

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA  
NÚCLEO DE SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

**A UTILIZAÇÃO DO *LAPTOP* EDUCACIONAL COMO INSTRUMENTO  
DE ENSINO DE CIÊNCIAS EM RONDÔNIA**

Daniele Braga Brasil

Porto Velho - RO

2013

**DANIELE BRAGA BRASIL**

**A UTILIZAÇÃO DO *LAPTOP* EDUCACIONAL COMO INSTRUMENTO  
DE ENSINO DE CIÊNCIAS EM RONDÔNIA**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Mestrado Acadêmico em Psicologia da Universidade Federal de Rondônia como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Psicologia.

**Linha de Pesquisa:** Psicologia Escolar e Processos Educativos.

**Orientadora:** Dr<sup>a</sup> Elizabeth Antonia Leonel de Moraes Martines

Porto Velho - RO

2013

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**BIBLIOTECA PROF. ROBERTO DUARTE PIRES**

B8233u

Brasil, Daniele Braga

A utilização do laptop educacional como instrumento de ensino de ciências em Rondônia / Daniele Braga Brasil. Porto Velho, Rondônia, 2013.  
140f. : il.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elizabeth Antonia Leonel de Moraes Martines  
Dissertação (Mestrado em Psicologia) Fundação Universidade Federal de Rondônia / UNIR.

1. Projeto UCA 2. Computador portátil 3. Ensino de ciências I. Martines, Elizabeth Antonia Leonel de Moraes II. Título.

CDU: 159.9: 37.02(811.1)



## FOLHA DE APROVAÇÃO

### A UTILIZAÇÃO DO LAPTOP EDUCACIONAL COMO INSTRUMENTO DE ENSINO DE CIÊNCIAS EM RONDÔNIA

**DANIELE BRAGA BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado  
em Psicologia da Universidade Federal de Rondônia  
para obtenção do título de Mestre.

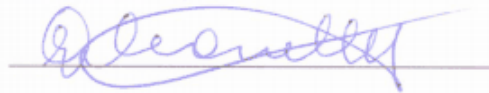
**Linha de Pesquisa:** Psicologia Escolar e Processos  
Educativos

**Orientadora:** Dra. Elizabeth Antônia Leonel de  
Moraes Martines

#### BANCA EXAMINADORA


Prof. Dra. . Elizabeth Antônia Leonel de Moraes Martines  
Instituição: Universidade Federal de Rondônia -UNIR

Assinatura:



Prof. Dr. José Armando Valente  
Instituição: UNICAMP/PUC-SP

Assinatura:



Prof. Dra. Neuza dos Santos Tezzari  
Instituição: Universidade Federal de Rondônia - UNIR

Assinatura:



Dissertação Aprovada em: 30/08/2013

[...] Penso que cumprir a vida  
Seja simplesmente  
Compreender a marcha  
E ir tocando em frente,

Como um velho boiadeiro  
Levando a boiada  
Eu vou tocando os dias  
Pela longa estrada, eu vou  
Estrada eu sou.

Conhecer as manhas  
E as manhãs  
O sabor das massas  
E das maçãs

É preciso amor  
Pra poder pulsar  
É preciso paz pra poder sorrir  
É preciso a chuva para florir

Todo mundo ama um dia,  
Todo mundo chora  
Um dia a gente chega  
E no outro vai embora.

Cada um de nós compõe a sua história  
Cada ser em si  
Carrega o dom de ser capaz  
E ser feliz

(Trechos da música "Tocando em Frente".  
Compositor: Renato Teixeira)

*À linda Kauane, amor da minha vida, que, alegrando todos os meus dias, me faz ser  
capaz de ultrapassar as pedras do caminho.*

*Ao meu grande incentivador Ândrio dos Santos, meu amor e companheiro de todas  
as horas. Contigo sei que juntos somos mais!*

## AGRADECIMENTOS

À minha amiga e orientadora, ELIZABETH MARTINES por todo apoio e incentivo desde minha graduação em Biologia.

A banca de qualificação: prof. Dr. JOSÉ ARMANDO VALENTE e prof. Dra. NEUSA TEZZARI, por toda a contribuição extremamente necessária nessa pesquisa;

Ao professor Dr. WANDERLEY RODRIGUES BASTOS, do departamento de Biologia da UNIR e coordenador do laboratório de Biogeoquímica, pela oportunidade na iniciação no mundo da pesquisa e pelas inúmeras e maravilhosas oportunidades de participação em eventos científicos e de campo. – *Contigo aprendi muito!*

Aos professores do MAPSI em especial aos professores doutores que ministraram as disciplinas das quais participei: MARLI ZIBBETI, IRACEMA TADA, NEUSA TEZZARI, LUIS ALBERTO MATOS e ELIZABETH MARTINES, pelas incríveis descobertas em momentos de estudo das disciplinas cursadas que muito contribuíram para minha prática docente;

Ao professor Dr. JOSÉ LUCAS do mestrado em Educação da UNIR, pela a oportunidade de cursar sua disciplina como aluna especial;

Aos meus colegas do mestrado em Psicologia, turma 2011, em especial ao colega com quem dividi a pesquisa e a orientação, JOSEMAR FARIAS. – *Como foi bom te conhecer!*

Aos Coordenadores do Projeto UCA e aos professores de Ciências das escolas contempladas com este projeto em Rondônia. – *Obrigada por toda a colaboração!*

À equipe UCA/UNIR em especial à Coordenadora Estadual do projeto, professora. Msc. LEONIR SOUZA SANTOS por todas as informações disponibilizadas;

À equipe UCA/SEDUC/RO, em especial à CÉLIA TEIXEIRA CARNEIRO e à PERPÉTUA RIBEIRO. Por todo apoio e informações em momentos formais e informais em muitos momentos de planejamento e execução de ações do Projeto UCA;

Aos meus alunos e ex-alunos da educação básica que, mesmo sem saber, me estimularam a fazer esse mestrado e com quem, nesses dez anos de docência, pude aprender muito todos os dias. – *Gosto muito de estar com vocês todos os dias!*

Aos meus colegas e amigos professores do Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Porto Velho pela amizade, apoio e pelos inúmeros momentos de descontração;

Às orientadoras educacionais do Colégio Tiradentes KÁTIA e FERNANDA; às supervisoras FÁTIMA e ARIADNE; à ex-gestora GENI, à atual gestora MARINETE; ao ex-diretor Cel. MARCOS ROCHA, ao atual diretor Cel. FÁBIO e à APP, na pessoa do Sg. MARCELO, por todo apoio que, sem dúvida, me foram primordiais;



Ao meu saudoso vô EDGARD BRASIL, por todo amor que me dedicou em minha infância, meu grande exemplo de vida. *Nunca consegui me acostumar com sua ausência! Como você me faz falta vô!*

À minha vó RITA BRAGA GÓES (Mãe Rita), pelo exemplo de vida não só para mim, mais para muitas pessoas em Rondônia;

Aos meus pais, OSMAN BRASIL e MARIA SALETE, por tudo e mais um pouco. Sei que fizeram o possível e às vezes até o impossível – *É isso aí!*

Aos meus irmãos de convívio e não, por situações que a vida nos submete: GUSTAVO, INÁ ANDRÉIA, HENRIQUE OTAVIO, OSMAN e AIMÊ, pelo incentivo ora direto ora indireto. – *Nem sempre o melhor é calar!*

Aos meus sobrinhos amados: DAVI e PAULO RAFAEL, pelos sorrisos sinceros. – *Lindos da titia!*

Aos meus tios e tias Brasil pelo companheirismo e todo amor dedicado a mim, desde minha infância.

Aos primos e primas Brasil em especial à MARIELA O'LEARY minha querida prima! *Com vocês sempre tive e tenho momentos felizes!*

Aos meus amigos e amigas de toda a vida que me ensinam com suas peculiaridades.

Ao meu amigo, companheiro e esposo ÂNDRIO, por toda a dedicação, amor e paciência. Parece que foi ontem... E continuamos sendo uma equipe! – *Não teria conseguido sem você!*

À minha amada e tão esperada filha KAUANE, por compreender minha ausência física em muitos momentos. *Meu maior sonho se realizou quando senti você mexer dentro de mim pela primeira vez!*

BRASIL, Daniele Braga<sup>1</sup>. **A utilização do laptop educacional como um instrumento de ensino de Ciências em Rondônia**, 2013. 177p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Psicologia–Mestrado/MAPSI, Fundação Universidade Federal de Rondônia.

**RESUMO:** A presente dissertação foi produzida no contexto de implantação do Projeto Um Computador por Aluno (Projeto UCA) no estado de Rondônia, durante sua Fase II ou Fase Piloto, nas quais foram envolvidas cerca de 300 escolas públicas em todas as unidades da Federação e, em Rondônia, chegou a oito escolas (cinco estaduais e três municipais). Consideramos esta pesquisa relevante, por tratar-se de um projeto considerado por muitos como inovador nos processos de ensino e aprendizagem, mediados pela utilização de computadores portáteis ou *laptops* educacionais por professores e alunos da rede pública de ensino. O problema de pesquisa se situa na confluência de dois campos de investigação: o de Ensino de Ciências e o de Novas Tecnologias na Educação, limitando-se neste caso, às relações entre a utilização do *laptop* e o ensino de Ciências nas escolas-piloto do Projeto UCA em Rondônia. O objetivo foi identificar e analisar como vem sendo a utilização dos *laptops* educacionais no ensino de Ciências nas escolas-piloto do Projeto UCA – Fase II em Rondônia no período de 2011/2013. A pesquisadora acompanhou o processo de planejamento, acompanhamento e avaliação da formação dos professores (Formação Brasil) e visitou algumas escolas com a Equipe de Formação como observadora. A partir destes encontros e visitas, gravaram-se entrevistas com pessoas consideradas informantes privilegiados neste processo. As observações foram registradas em caderno de campo e as entrevistas foram gravadas em áudio, transcritas, textualizadas e analisadas segundo técnica de Análise de Discurso e Análise de Narrativa como métodos complementares. Foram identificadas diversas atividades de Ciências realizadas com o *laptop* no período compreendido entre 2011 e meados de 2013, mas destacamos as realizadas por uma professora de Ciências de uma das escolas-piloto, pelo fato de a mesma ter feito um uso mais intensivo desta tecnologia em sala de aula, dentre outras. Além de descrever e analisar algumas atividades realizadas por esta professora com a utilização do *laptop* em suas aulas de Ciências, constatamos que diversos professores, mesmo se deparando com diversos problemas de infraestrutura, ousaram e buscaram formas de incluir esta tecnologia em suas aulas de Ciências, aperfeiçoando-se como profissionais da educação diante da oportunidade que o projeto lhes ofereceu e, ainda, estão sendo protagonistas de alterações curriculares, estruturais e organizacionais nestas escolas.

**Palavras-chave:** Projeto UCA. Computador portátil. Ensino de Ciências.

---

<sup>1</sup> Graduada em Biologia pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR) em janeiro de 2003. E desde então atua como professora de Ciências Biologia na rede pública de ensino de Rondônia.

BRASIL, Daniele Braga. The use of the laptop as an educational tool for teaching science in Rondonia, 2013. 177p. Thesis (Master). Program Graduate Psicologia-Mestrado/MAPSI, Federal University of Rondônia.

**ABSTRACT:** This dissertation was produced in the context of implementation of the Project One Laptop per Child Project (UCA) in the state of Rondônia during its Phase II or Phase Pilot, which were involved in about 300 public schools in all states of the Federation and Rondônia, reached eight schools (five state and three municipal). We consider this relevant research, as it is a project considered by many as an innovative in the teaching-learning, mediated by the use of laptops or educational laptops for teachers and students of public schools. The problem with this research is located at the confluence of two fields of research: Teaching Science and New Technologies in Education, limited in this case, the relationship between the use of the laptop and science teaching in schools pilot project UCA Rondônia. The goal was to identify and analyze as has been the use of laptops in educational science teaching in schools pilot UCA Project - Phase II in Rondônia in the period 2011 through 2013. The researcher followed the process of planning, monitoring and evaluation of teacher training (Brazilian Formation) and visited some schools with the Training Team as an observer. From these meetings and visits, interviews were recorded with people considered informants in this process. The observations were recorded in a field book and the interviews were audio recorded, transcribed, and analyzed according to the technique of analyzes of Discourse Analysis and Narrative Analysis as complementary methods. We identified several activities of Sciences conducted with the laptop in the period between 2011 and mid-2013, but included those made by a science teacher in one of the pilot schools, the fact that it has made greater use of this technology in classroom, among others. And to describe and analyze some activities performed by this teacher using laptop in their science classes, we found that many teachers, even faced with many infrastructure problems, dared and sought ways to include this technology in their science classes they perfected as education professionals at the chance that the project offered them and so they have been protagonists of curriculum alterations, structure and organization in these schools.

**Keywords:** Project UCA. Laptop. Science Teaching.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

**ANATEL** – Agência Nacional de Telecomunicações

**CEP** – Comitê de Ética em Pesquisa

**CenPRA** - Centro de Pesquisa Renato Archer,

**CENTRER** – Centro de Treinamento da EMATER

**CERTI** - Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras

**EMATER** – Associação de Assistência Técnica e Extensão Rural

**EDUCIÊNCIA** – Laboratório de Ensino de Ciência

**EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

**IES** – Instituição de Ensino Superior

**IDEB** – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

**IFRO** – Instituto Federal de Rondônia

**LIE** – Laboratório de Informática Educacional

**LSI** - Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico

**MEC** – Ministério da Educação

**MIT** - Massachusetts institute of Technology – Instituto de Tecnologia de Massachusetts

**NTE** – Núcleo de Tecnologia Educacional

**NTIC** – Novas Tecnologias em Informação e Comunicação

**NTM** – Núcleo de Tecnologia Municipal

**NUSAU** – Núcleo de Saúde

**OBA** - Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica

**OCDE** - Cooperação e Desenvolvimento Econômico

**OLPC** - *One Laptop per Child* – Um Computador por Criança

**PROUCA** – Programa Um Computador por Aluno

**PROGITEC** – Projeto de Gestão Integrada com a Tecnologia na Escola

**PTE** - Programa de Tecnologia Educacional

**RECOMPE** - Regime Especial de Aquisição de Computadores para uso Educacional

**SECADI** - Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão

**SEDUC** – Secretaria de Educação

**SEED** - Secretaria de Educação à Distância do Ministério da Educação

**SEMED** – Secretaria Municipal de Educação

**TDIC** – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

**UCA** - Um computador por Aluno

**UFAC** – Universidade Federal do Acre

**UFPA** – Universidade Federal do Pará

**UNDIME** - União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação

**UNICAMP** – Universidade Estadual de Campinas

**UNIR** – Universidade Federal de Rondônia

## LISTA DE TERMOS TECNICOS EM INFORMÁTICA

**Blog** – Contração do termo inglês WEB log, diário da Web.

**ENCORE** – Do francês e significa "de novo, mais, ainda".

**Facebook** - Site de serviço de rede social de propriedade privada da Facebook Inc.

**HTML** - Abreviação para a expressão inglesa HyperText Markup Language, que significa Linguagem de Marcação de Hipertexto; é uma linguagem de marcação utilizada para produzir páginas na Web

**Internet** - Rede que liga os computadores à escala mundial. Possuindo infraestrutura para suportar correio eletrônico e serviços como comunicação instantânea e compartilhamento de arquivos.

**INTEL** - Multinacional de tecnologia dos EUA que fabrica circuitos integrados como microprocessadores.

**Lan house** - Estabelecimento comercial onde pessoas podem pagar para utilizar um computador com acesso à Internet e a uma rede local, com o principal fim de acesso à informação rápida pela rede e entretenimento através dos jogos em rede ou online.

**Laptop** – Computador portátil - aglutinação dos termos em inglês *lap* (colo) e *top* (em cima).

**Link** - Uma hiperligação, um liame, ou simplesmente uma ligação. É uma referência, num documento em hipertexto, a outras partes deste documento ou a outro documento.

**Logo** - Linguagem de programação interpretada, voltada para crianças, jovens e adultos. É geralmente utilizada como ferramenta de apoio ao ensino regular e por aprendizes em programação de computadores

**METASYS** – Um software livre, que foi implantado nos laptops para distribuição às escolas-piloto da Fase II do Projeto UCA.

**Orkut** – Rede social filiada ao Google, criada em 2004 com o objetivo de ajudar seus membros a conhecer pessoas e manter relacionamentos.

**Software** - Sequência de instruções a serem seguidas e/ou executadas, na manipulação, redirecionamento ou modificação de um dado/informação ou acontecimento. Também é o nome dado ao comportamento exibido por essa sequência de instruções quando executada em um computador ou máquina semelhante.

**Tux Paint** – O nome Tux Paint vem do Tux, o pinguim do Linux. É um editor de imagens bitmap de código aberto, para crianças a partir da idade em que tenham condições de operar com o mouse.

**UBUNTUCA** - O nome "Ubuntu" deriva do conceito sul africano de mesmo nome, diretamente traduzido como "humanidade com os outros" ou "sou o que sou pelo que nós somos". O software com o mesmo nome foi adaptado para substituir o Metasys dos laptops do projeto UCA.

**Web** –Teia ou rede. Designa a rede que conecta computadores por todo mundo, a World Wide Web (WWW).

**Wi-fi** – Marca registrada da *Wi-Fi Alliance*, que é utilizada por produtos certificados que pertencem à classe de dispositivos de rede local sem fio.

**Wiki** – Coleção de muitas páginas interligadas e que pode ser visitada e editada por qualquer pessoa.

**Youtube** - Site de compartilhamento de vídeos enviados pelos usuários através da Internet, cujo significado poderia ser “você transmite” ou “canal feito por você”, a partir do Inglês “*you*” (você) e “*tube*” (tubo, canal) - gíria para designar “televisão”.

## ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1A e B:** Laptop educacional distribuído pelo MEC na Fase II do Projeto UCA .....**Erro! Indicador não definido.**

**Figura 2:** IES Globais do Curso Formação Brasil e estados de abrangência de cada uma ..37

**Figura 3:** Relação lógica entre o uso de signos e o de instrumentos..... 1

**Figura 4:** Atividades de Ciências realizadas com o Laptop educacional entre 2011 - 2013  
.....**Erro! Indicador não definido.**

**Quadro 1:** Especificações técnicas do Laptop educacional .....27

**Quadro 2:** Escolas que participam da Fase-piloto do Projeto UCA em Rondônia. ....**Erro! Indicador não definido.**

**Quadro 3:** Detalhamento do UCA em Rondônia, no período 2010/2011 .....**Erro! Indicador não definido.**

**Quadro 4:** Detalhamento das escolas beneficiadas com o projeto UCA em Rondônia. ....**Erro! Indicador não definido.**

**Quadro 5:** Resultado do PISA do Brasil no período 2000 - 2009. Com ênfase aos resultados obtidos em Ciências.....**Erro! Indicador não definido.**

**Quadro 6:** IDEB das escolas participantes do PROUCA em Rondônia.....34

**Quadro 7:** Relação de atividades realizadas em ciências utilizando o Laptop educacional em 2011, em escolas-piloto do Projeto UCA/RO. ....**Erro! Indicador não definido.**

**Quadro 8:** Relação de atividades realizadas em Ciências utilizando o Laptop educacional em 2012, nas escolas-piloto do Projeto UCA/RO.....**Erro! Indicador não definido.**

**Quadro 9:** Relação de atividades realizadas em Ciências utilizando o Laptop educacional em 2013, em escolas-piloto do Projeto UCA/RO.....92

**Quadro 10:** Encontros de Formação com coordenadores UCA em Rondônia....**Erro! Indicador não definido.**

## **LISTA DE CÓDIGOS**

### **TRANSCRIÇÃO DE ENTREVISTAS; ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS**

“ \_\_\_\_ ” – Reprodução textual da fala

[     ] – Reprodução aproximada da fala, feita pelo pesquisador (interpretação ou inferência) devido conhecimento do contexto

(...) – pausa na fala maior que o normal

Texto sublinhado nas observações – ênfase dada pelo/a pesquisador/a

CC = CADERNO DE CAMPO

E = entrevista transcrita e textualizada



## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>1 O PROJETO UCA .....</b>	<b>23</b>
1.1 O <i>LAPTOP</i> EDUCACIONAL DO PROJETO UCA EM RONDÔNIA .....	26
1.2 PROJETO UCA EM RONDÔNIA.....	31
1.3 POSSÍVEL RELAÇÃO DO IDEB COM O PROJETO UCA.....	32
1.4 FORMAÇÃO DOCENTE PARA O PROJETO UCA.....	35
<b>2 O CAMPO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E SUA EVOLUÇÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>3 O CAMPO DE ESTUDO TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO E RELAÇÕES COM ENSINO DE CIÊNCIAS .....</b>	<b>51</b>
<b>4 O COMPUTADOR COMO UM INSTRUMENTO DE ENSINO .....</b>	<b>60</b>
4.1 MEDIAÇÃO E SIGNOS COMO INSTRUMENTOS PSICOLÓGICOS.....	60
4.2 A FORMAÇÃO DE CONCEITOS E INICIAÇÃO CIENTÍFICA.....	64
<b>5 A PESQUISA: QUESTÕES DE MÉTODO.....</b>	<b>68</b>
5.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS .....	68
5.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS .....	70
5.3 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS .....	73
<b>6 ANÁLISE DOS RELATOS COLETADOS .....</b>	<b>79</b>
6.1 ENTREVISTAS COM COORDENADORES UCA E COORDENADOR DO LIE.....	81
6.2 ATIVIDADES REALIZADAS EM CIÊNCIAS COM O <i>LAPTOP</i> EDUCACIONAL .....	88
6.3 ATIVIDADES DE CIÊNCIAS REALIZADAS PELA PROFESSORA AMARÍLIS COM USO DO <i>LAPTOP</i> EDUCACIONAL .....	98
6.4 ANÁLISE DE ENTREVISTAS DE AMARÍLIS, PROFESSORA DE CIÊNCIAS .....	106
6.4.1 O CONTEXTO DAS ENTREVISTAS .....	107
6.4.2 ANÁLISE DE DISCURSO E DE NARRATIVA: OS AGENTES IDENTIFICADOS .....	108
6.4.3 A PROFESSORA AMARÍLIS: IMPRESSÕES DA PESQUISADORA SOBRE A ENTREVISTADA .....	125
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>127</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>131</b>
<b>APÊNDICE A: CARTA DE APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>136</b>
<b>APÊNDICE C: ROTEIRO DE ENTREVISTA COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS .....</b>	<b>138</b>
<b>APÊNDICE D: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>139</b>

## **APRESENTAÇÃO**

Considero importante trazer aqui uma breve apresentação sobre a pesquisadora dessa dissertação como uma maneira sutil de situar o objeto de estudo a formação e prática da pesquisadora.

Meu nome é Daniele Braga Brasil. Nasci em 09 de maio de 1976 na cidade de Porto Velho, estado de Rondônia. Tive uma infância feliz na convivência da família (pai, mãe, irmãos, vô, vó, tios e tias, primos e primas).

Estudei até a 6ª série em escolas particulares e a partir da 7ª série fui estudar em uma escola pública de administração civil e militar, da qual trago minhas melhores lembranças escolares.

Ingressei no curso de Biologia da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) em 1999 e conclui em 2003. Entrei imediatamente como professora de Ciências e Biologia do estado, já que havia sido aprovada em concurso público. E fui lecionar na mesma escola pública em que havia estudado: o Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Rondônia.

Passados dez anos, incentivada pela professora Dr. Elizabeth Martines, fiz seleção e fui aprovada no mestrado em Psicologia da UNIR. Apresentada ao grupo de pesquisa relacionado ao Projeto Um Computador por Aluno, ao qual essa dissertação faz parte, encarei o tema como um desafio e a partir de então me dediquei e procurei seguir disciplinadamente as melhores maneiras de contemplar os objetivos propostos.

Tive a maravilhosa oportunidade de conhecer obras de autores, citados nessa dissertação, que além de me fornecer subsídios para a pesquisa, contribuíram para a minha formação pessoal e profissional.

Considero que não foi fácil transitar entre professora de Ciências e Biologia que sou e entre pesquisadora de práticas de Ciências por professores nas escolas pesquisadas.

Termino minha breve apresentação enfatizando as dificuldades em cursar as disciplinas do mestrado, fazer a pesquisa e continuar em sala de aula, trabalhando em dois turnos, não foi nada simples. Mas com apoio da família, da escola e com a brilhante orientação, as dificuldades foram vencidas.

## INTRODUÇÃO

Esta dissertação foi produzida no contexto de implantação do Projeto **Um Computador por Aluno** (Projeto UCA) no estado de Rondônia durante a Fase II ou Fase Piloto deste projeto, que surgiu por iniciativa do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva e foi coordenado conjuntamente por um Grupo de Trabalho (GTUCA) nomeado pela Presidência da República e pelo Ministério da Educação (MEC). Esta fase atingiu cerca de 300 escolas públicas em todas as unidades da Federação e em Rondônia, chegou a oito escolas-piloto.

Destacamos<sup>2</sup> que se está no início de um programa federal que visa inserir as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC) nas escolas, com uma inovação, a de disponibilizar um computador a cada aluno, bem como uma rede *Wi-fi* na escola, para acesso à rede mundial de computadores (*Internet*), sem a necessidade de conexão física.

Consideramos, então, relevante a realização desta pesquisa no campo das Tecnologias na Educação, por tratar-se da investigação de um novo programa educacional, considerado por muitos como inovador nos processos de ensino e de aprendizagem mediados pelo uso de computadores portáteis, os *laptops* educacionais, por professores e alunos da rede pública de ensino. E como afirmam Prado, Borges e França (2011), a chegada dos *laptops* educacionais nas escolas traz novos desafios para a comunidade escolar. Em tempos de acirrado desenvolvimento tecnológico, em que a *Internet* ocupa espaço privilegiado nas ações e nas relações humanas, a escola e a universidade não podem e não devem se posicionar à margem do processo.

Entretanto, nossa área maior de interesse é no ensino de Ciências, por ser esta a formação básica e o campo de prática das pesquisadoras envolvidas (orientanda e orientadora). Por esta razão, e pela necessidade de maior delimitação do problema de pesquisa e de seus objetivos, optamos, neste trabalho, por dar maior atenção às relações entre o uso do computador portátil UCA, o *laptop* educacional, e o ensino de Ciências nas escolas-piloto do projeto UCA em Rondônia.

---

<sup>2</sup> Utilizarei no texto dessa dissertação a primeira pessoa do plural como forma de destacar a atuação das pesquisadoras envolvidas na pesquisa, eu, Daniele, orientanda e da Dr. Elizabeth Martinez, orientadora.

Em cada escola participante do Projeto UCA foi designado pela própria escola um professor ou coordenador ou orientador educacional para atuar como um Coordenador UCA na Escola, os quais assumiram um importante papel no processo de formação para a utilização dos *laptops* por alunos e professores, pois dão o suporte pedagógico para os professores, auxiliando, inclusive, no desenvolvimento e planejamento de atividades com esse recurso tecnológico.

Apesar de não existir um documento que indica a função do Coordenador UCA na escola, existe um acordo de cooperação técnica entre Governo Federal e Estadual (Nº 076/2010)<sup>3</sup> que aponta os compromissos de todas as partes envolvidas no Projeto UCA e, em sua cláusula 4, item "d" o documento sugere a designação de um profissional para acompanhar as atividades pedagógicas na escola.

Os Coordenadores UCA também se tornaram fundamentais para nossa pesquisa, pois iniciamos a coleta de dados com estes coordenadores de cada escola-piloto, em reuniões de planejamento e avaliação que ocorreram no período de novembro de 2010 a maio de 2013. A partir das informações de uso dos laptops no ensino de Ciências em sua escola, entrevistamos e visitamos algumas escolas para maior compreensão destas experiências realizadas pelos professores.

Desde a implantação do Projeto UCA, aconteceram seis encontros e dois seminários para divulgação dos trabalhos produzidos nas escolas. Os encontros foram organizados pela Equipe UCA/RO formada por professores-pesquisadores da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) e por técnicos da Secretaria Estadual de Educação (SEDUC). Também participaram destas reuniões, os Coordenadores UCA das oito escolas, os tutores e formadores dos Núcleos de Tecnologia Educacional do estado e dos municípios participantes do projeto-piloto, técnicos de secretarias municipais, gestores de escolas e alguns professores que se interessaram e se disponibilizaram a participar desses eventos. Os objetivos dos encontros foram de planejamento das ações de formação na escola para a utilização dos computadores portáteis em sala de aula, avaliação das atividades desenvolvidas durante o período compreendido entre 2011 e 2013, integração e socialização de experiências entre as escolas participantes do Projeto UCA, além de planejar as ações futuras com vista

---

<sup>3</sup> Segundo a professora da UNIR, Leonir Santos de Souza, coordenadora do Projeto UCA em Rondônia na Fase Piloto.

ao encerramento da pesquisa em outubro de 2013. O objetivo principal dos dois seminários UCA foi o de socializar as atividades realizadas nas escolas.

Esses encontros e seminários ocorreram em locais diversos, de acordo com as possibilidades logísticas da equipe de organização, como pode ser visto no Quadro 1. E foram nesses eventos que obtivemos a maior parte dos dados que deram origem aos resultados dessa pesquisa, ora através de entrevistas, ora em anotações feitas em Caderno de Campo durante a apresentação oral destes coordenadores sobre as atividades realizadas em suas escolas com a utilização do *laptop* educacional e/ou a partir de conversas informais nos intervalos dos eventos.

**Quadro 1: Encontros e Seminários UCA com Coordenadores UCA de Rondônia**

ENCONTROS UCA	DATA	LOCAL
<b>I</b>	30 e 31/08/2010	Estado do Pará
	Carga horária: 16 horas	
<b>II</b>	04 e 05/11/2010	Centro de Formação de Professores da Secretaria Municipal de Porto Velho-RO
	Carga horária: 16 horas	
<b>III</b>	09/2011	Auditório da E.E.F. Santa Marcelina em Porto Velho-RO
	Carga horária: 16 horas	
<b>IV</b>	27 e 28/03/2012	Centro de Formação de Professores da Secretaria Municipal de Porto Velho-RO
	Carga horária: 08 horas	
<b>V</b>	13 e 14/09/2012	Centro de Formação da EMATER em Ouro Preto D'Oeste-RO
	Carga horária: 20 horas	
<b>VI</b>	16 e 17/05/2013	EDUCIENCIA / UNIR
	Carga horária: 20 horas	
<b>I Seminário UCA</b>	13 e 14/12/2011	Hotel Rondon Palace em Porto Velho-RO
	Carga horária: 20 horas	
<b>II Seminário UCA</b>	12 e 13/12/2012	Hotel Rondon Palace em Porto Velho-Ro
	Carga horária: 20 horas	

Dito isto, o objetivo geral que orienta esta pesquisa é o de identificar e analisar a utilização dos *laptops* educacionais no ensino de Ciências nas escolas-piloto do Projeto UCA – Fase II em Rondônia no período de 2011 a junho de 2013. Este se desdobra nos seguintes objetivos específicos:

- Identificar experiências pedagógicas de utilização do *laptop* educacional relacionadas ao ensino de Ciências nas escolas-piloto do Projeto UCA/RO;

- Analisar como os professores das escolas públicas de Rondônia, envolvidos no Projeto UCA, utilizam o *laptop* educacional em suas atividades docentes para o ensino de Ciências;
- Refletir sobre possíveis contribuições, problemas e dificuldades dos professores para uso dos laptops no ensino de Ciências.

Visando alcançar o objetivo geral e os específicos, esta dissertação está estruturada da seguinte forma: na Seção 1, após situar de forma introdutória essa pesquisa em seu caminho histórico ligado à implantação do Projeto UCA, desde 2007, data de lançamento do Projeto UCA no Brasil, até 2010, de distribuição dos *laptops* nas escolas de Rondônia; caracterizamos as escolas participantes do projeto e apresentamos o *laptop* utilizado em Rondônia. Após trazer informações sobre as escolas-piloto do Projeto UCA em Rondônia, incluímos dados sobre o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) das mesmas, pois este representa a iniciativa de reunir em um só indicador: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações e por ter sido citado pelos Coordenadores UCA nos encontros e seminários (Quadro 1).

A seguir, contextualizamos o processo de formação dos docentes, gestores e dos Coordenadores UCA, apontando a necessidade e a metodologia deste processo de formação, visando auxiliar a utilização dos *laptops* educacionais em sala de aula.

Na Seção 2, fazemos uma revisão bibliográfica sobre o Ensino de Ciências e relacionamos sua evolução com a Psicologia e o campo de estudos de Novas Tecnologias na Educação (Seção 3). Na Seção 4, trazemos o resultado de uma pesquisa exploratória sobre conceitos da Psicologia que consideramos importantes neste trabalho, para subsidiar a análise no campo da Psicologia. A Seção 5 situa a pesquisa quanto ao método, relata os procedimentos metodológicos utilizados, os sujeitos e procedimentos de análise adotados. A Seção 6 analisa os relatos autobiográficos de uma professora de ciências e sua experiência pedagógica com o Projeto UCA.

# 1 O PROJETO UCA

Antes de especificar o Projeto Um computador por Aluno (Projeto UCA)<sup>4</sup> julgamos importante trazer informações sobre o Projeto *One Laptop per Child* (OLPC) criado em janeiro de 2005. O projeto OLPC, que se propõe a colocar Um Computador nas mãos de cada criança. Foi apresentado ao governo brasileiro no Fórum Econômico Mundial em Davos / Suíça no qual o então presidente do Brasil, Luiz Inácio Lula da Silva, se mostrou muito interessado. Em junho do mesmo ano, Nicholas Negroponte, Seymour Papert e Mary Lou Jepsen vieram ao Brasil para conversar com o presidente e expor a ideia. A OLPC se baseia em três premissas básicas citadas a seguir:

- Aprendizagem e educação de qualidade para todos;
- O acesso a *laptops* móveis em escala suficiente oferecerá reais benefícios para o aprendizado e proporcionará extraordinárias melhorias em escala nacional;
- Enquanto os computadores continuarem sendo desnecessariamente caros, esses benefícios continuarão sendo um privilégio para poucas pessoas.

O principal argumento, segundo o OLPC, para a utilização de computadores por escolares é a de que estes podem potencializar as próprias crianças, engajando-as mais diretamente na sua própria aprendizagem. O OLPC está baseado nas teorias de aprendizado baseadas no Construcionismo<sup>5</sup>, introduzidas por Seymour Papert e, mais tarde, defendidas por Alan Kay.

Após reuniões com especialistas brasileiros para debates sobre a utilização pedagógica das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) nas escolas, foi

---

<sup>4</sup> As informações sobre o Projeto UCA descritas nesta pesquisa foram obtidas nas cartilhas do *site* oficial do Projeto UCA – <http://www.uca.gov.br>

<sup>5</sup> Construcionismo é uma reconstrução teórica a partir do construtivismo piagetiano, feita por Seymour Papert (1994). Diz respeito à construção do conhecimento baseada na realização de uma ação concreta que resulta em um produto palpável, desenvolvido com o concurso do computador, que seja de interesse de quem o produz. A esse termo frequentemente se associa o adjetivo contextualizado, na perspectiva de destacar que tal produto - seja um texto, uma imagem, um mapa conceitual, uma apresentação em slides - deve ter vínculo com a realidade da pessoa ou com o local onde será produzido e utilizado. O construcionismo implica numa interação aluno-objeto, mediada por uma linguagem de programação, como é o caso do Logo (linguagem de programação interpretada, voltada para crianças, jovens e até adultos). Disponível em: <<http://www.neaad.ufes.br/subsite/psicologia/obs08papert.htm>>.

formalizada uma parceria com a Fundação de Apoio à Capacitação em Tecnologia da Informação (FacTI) e Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) para a validação da solução da OLPC, proposta originalmente pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) nos Estados Unidos da América.

Em Fevereiro de 2006 a FacTI chamou mais três instituições para integrar o grupo técnico e fazer um estudo sobre a solução OLPC: CenPRA (Centro de Pesquisa Renato Archer), CERTI (Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras) e o LSI (Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico). Logo após a Secretaria de Educação à Distância do Ministério da Educação (SEED/MEC) fez várias sondagens em estados e municípios buscando adesão dos mesmos à ideia. Inicialmente foram pré-selecionadas dez escolas brasileiras e, destas, cinco foram escolhidas para o desenvolvimento da fase chamada de Pré-piloto do Projeto UCA. No dia 25 de janeiro de 2007, no Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), ocorreu o lançamento oficial do Projeto **Um Computador por Aluno** (UCA), fase Pré-Piloto. No que tange à introdução de *laptops* no paradigma Um para um nas escolas, a literatura destaca vários pontos positivos: melhoria na motivação e fluência digital dos alunos; na qualidade dos trabalhos, especialmente nas atividades que enfatizam a escrita; melhor interação entre alunos e professores, resultando em menos conflitos e problemas de disciplina; mudanças discretas nas práticas pedagógicas, com os professores atuando mais como facilitadores e de forma interdisciplinar; menos aulas expositivas e mais orientações individuais, respeitando o ritmo de cada aluno; multiplicidade de recursos pedagógicos; e resultados diferenciados com alunos da educação especial e de baixo desempenho escolar. (BRASIL, 2008).

No decorrer do ano de 2007 foram selecionadas cinco escolas públicas, em cinco estados, como experimentos iniciais: em São Paulo/SP, Porto Alegre/RS, Palmas/TO, Pirai/RJ e Brasília/DF. Naquelas escolas, foram iniciados experimentos do Projeto UCA, visando avaliar o uso de computadores portáteis por alunos. Os objetivos do pré-piloto do projeto Um Computador por Aluno concentraram-se no teste das máquinas, com vistas a subsidiar a definição dos padrões tecnológicos das futuras aquisições e a construir princípios pedagógicos para a implantação da etapa seguinte.

Em 2010, o Projeto UCA entrou em sua fase II, denominada fase Piloto. Esta etapa abrangeu cerca de 300 escolas públicas pertencentes às redes de ensino



estaduais e municipais, distribuídas em todas as unidades da federação, que foram selecionadas mediante diversos critérios, ditos como básicos, acordados com o Conselho Nacional de Secretários Estaduais de Educação (CONSED), a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME), a Secretaria de Educação a Distância do Ministério da Educação (SEED/MEC) e a Presidência da República.

A escolha das 300 escolas públicas que participaram do Piloto do Projeto UCA no Brasil ocorreu com a participação das Secretarias Estaduais de Educação, União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME) e o MEC. Por iniciativa dos governos Federal, Estaduais e Municipais, o projeto foi replicado em seis municípios brasileiros: Barra dos Coqueiros/SE, Caetés/PE, Santa Cecília do Pavão/PR, São João da Ponta/PA, Terenos/MS e Tiradentes/MG. Estes tiveram todas as suas escolas atendidas, onde foram chamadas de UCA Total. Todos os alunos e professores destas escolas receberam um computador portátil, o *laptop* educacional.

Os critérios básicos utilizados pela UNDIME, SEED/MEC e pela Presidência da República para a escolha das escolas para participarem do Projeto UCA foram os a seguir relacionados:

- Cada escola deveria ter em torno de 500 (quinhentos) alunos e professores em seu quadro;
- As escolas deveriam possuir “obrigatoriamente”, energia elétrica para carregamento dos *laptops* e armários específicos para armazenamento dos equipamentos;
- Preferencialmente, deveriam ser pré-selecionadas escolas com proximidade a Núcleos de Tecnologias Educacionais - NTE - ou similares, Instituições de Educação Superior pública ou Escolas Técnicas Federais. Pelo menos uma das escolas deveria estar localizada na capital do estado e uma na zona rural;
- As Secretarias de Educação Estaduais ou Municipais de cada uma das escolas selecionadas deveriam aderir ao projeto através do envio de ofício ao MEC e assinatura de Termo de Adesão, no qual se manifesta solidariedade responsável e comprometida com o Projeto UCA;

- Para cada escola indicada, a Secretaria de Educação Estadual ou Municipal deveria enviar ao MEC um ofício do(a) gestor(a) da escola, com a anuência do corpo docente, aprovando a participação da escola no Projeto UCA.

### 1.1 O *LAPTOP* EDUCACIONAL DO PROJETO UCA EM RONDÔNIA

No contexto de implantação do Projeto UCA no Brasil, em Janeiro de 2010, o consórcio CCE/DIGIBRAS/METASYS foi dado como vencedor do pregão nº. 107/2008 para o fornecimento de 150.000 *laptops* educacionais a, aproximadamente, 300 escolas públicas já selecionadas nos estados e municípios. Cada uma dessas escolas deveria receber, além dos *laptops* para alunos e professores, infraestrutura para acesso à *Internet* e capacitação para gestores e professores na utilização dessa tecnologia.

Para a fase dos experimentos, chamados de pré-pilotos, três fabricantes de equipamentos doaram ao Governo Federal três modelos de *laptops*. A *Intel* doou o modelo *Classmate* para as escolas de Palmas/TO e Pirai/RJ. A *OLPC* doou o modelo XO para as escolas de Porto Alegre/RS e São Paulo/SP. A empresa Indiana *Encore* doou o modelo *Mobilis* para escola de Brasília/DF, como mostrados na Figura 1.

**Figura 1: Equipamentos XO (OLPC), Mobilis (Encore) e Classmate (Intel)**



Fonte: < <http://pilotosdoprojetouca.blogspot.com.br/2007/01/enfim-juntos.html#link>>.

Data de acesso: 26 de julho de 2013

Em Rondônia, o *laptop* educacional distribuído nas escolas participantes do projeto é do modelo CM-52C, do Projeto UCA – Fase II. Este é um computador portátil de 26 por 24 centímetros, da marca CCE *info* que foi produzido no polo

industrial de Manaus no estado do Amazonas. Sua utilização nas escolas foi homologada pela ANATEL na resolução 242/2000.

**Figura 2A e B: Laptop educacional distribuído em Rondônia pelo MEC na Fase II do Projeto UCA**

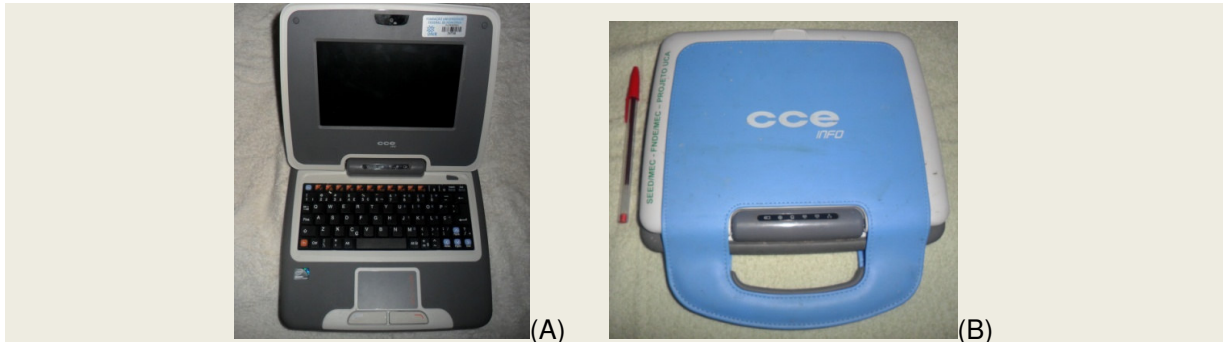


Figura 2 A: *Laptop* Educacional aberto.

Figura 2 B: *Laptop* Educacional fechado.

Imagens de Daniele Brasil, janeiro de 2013.

Como pode ser observado na Figura 2, o *laptop* educacional CM-52C é um equipamento de pequeno tamanho revestido externamente por um material emborrachado para conferir maior resistência a quedas e proporcionar conforto durante o seu manuseio. Este também possui alças que conferem ao usuário maior facilidade durante seu transporte e, para melhor caracterizá-lo, trazemos suas especificações técnicas descritas no Quadro 2.

## Quadro 2: Especificações técnicas do Laptop Educacional CM-52C

<b>Processador</b>	Intel® Atom™ 1.6 GHz
<b>Sistema Operacional</b>	Linux® Metasys
<b>Cache</b>	512K L2
<b>Rede</b>	10/100 Mbps
<b>Placa Mãe</b>	Áudio, Vídeo e Rede On board
<b>Entradas USB</b>	2
<b>Rede sem fio</b>	Wireless LAN 802.11 b/g
<b>Tela</b>	LCD 7"
<b>Teclado</b>	À prova d'água com 77 teclas incluindo teclas de atalho
<b>Touch Pad</b>	Tradicional com 2 botões
<b>Bateria</b>	Li-Ion 4 Células
<b>Portas</b>	Saída para fone de ouvido; RJ-45 (Rede); Entrada para microfone; Saída de Áudio.
<b>Acessórios</b>	Sistema Anti-furto TPM - Trusted Platform Module 1.2 Sistema de monitoramento; Capa para proteção; Alça para transporte
<b>Softwares Inclusos</b>	Solução Metasys: Parental Control, School Server e Monitor Server
<b>Garantia</b>	1 ano

Fonte: Manual de instruções. *Laptop* educacional.

Disponível em: <<http://www.cceinfo.com.br>> Acesso em: 20 de dezembro de 2012

Esse modelo de equipamento (CM-52C) ainda foi disponibilizado para as Secretarias de Educação que quisessem ampliar ou iniciar a implantação do projeto em sua rede, quando o Governo do Presidente Lula, no início da Fase Piloto do Projeto UCA instituiu o Programa Um Computador por Aluno (PROUCA) com a promulgação da Lei nº 12.249 de 10 de junho de 2010, que trata ainda do Regime Especial de Aquisição de Computadores para Uso Educacional (RECOMPE). A Resolução/FNDE/CD/ nº. 17 de 10 de junho de 2010, estabeleceu normas e diretrizes para que os Municípios, Estados e o Distrito Federal se habilitassem ao PROUCA, nos exercícios de 2010 a 2011, visando à aquisição de computadores portáteis novos com conteúdos pedagógicos, no âmbito das redes públicas da educação básica, destinados ao desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem nas redes públicas.

Os *laptops* do Projeto UCA trazem, de fábrica, o sistema operacional desenvolvido pela Metasys<sup>6</sup>, como pode ser observado no Quadro 2. O Metasys Classmate possui alguns aplicativos focados para ambientes de aprendizado. Este é um sistema operacional do tipo corporativo que, de acordo com sete Coordenadores UCA em Rondônia, dificultava o uso dos *laptops*. A interface não se adequava ao tamanho do Metasys e, quando instalado no disco rígido dos *laptops*, inviabilizava a guarda de qualquer arquivo no disco ou a instalação de um aplicativo não nativo do sistema operacional Metasys. Então, algumas escolas começaram a substituir este sistema operacional e, em 2012, a maioria das escolas de Rondônia preferiu substituir o Metasys pelo sistema operacional Ubuntu<sup>7</sup>, adaptado para o UCA (UbuntuUCA). Essa modificação do sistema operacional foi realizada pelos Coordenadores UCA e técnicos de informática dos laboratórios das escolas e também de forma colaborativa por técnicos da UNIR e da SEDUC/RO, sob a orientação do NIED / UNICAMP.

O UbuntuUCA foi desenvolvido pelo professor motivador Gedimar Pereira, responsável pelo espaço pedagógico informatizado da escola de Ensino da Fundamental Padre Theodoro Becher, em Brusque/SC, para o uso em *netbooks* (como os Classmates do PROUCA) e no ambiente educacional. O UbuntuUCA é uma nova proposta de sistema operacional também desenvolvido especialmente para funcionar nos *laptops* do projeto. Seu sistema vem pronto para utilização, não necessitando de nenhuma configuração adicional após a sua instalação. Uma característica deste sistema operacional é o fato de ter o código fonte aberto, que permite modificações adaptativas para garantir uma maior aproximação da interface às necessidades do usuário final, os alunos, além de possuir uma coleção de aplicativos completa e atualizada (Quadro 3).

---

<sup>6</sup> O Metasys é um conjunto extenso de softwares abertos destinados à operação de servidores e redes computacionais, assim como de estações de trabalho. Desenvolvido pela empresa mineira Metasys Tecnologia, empresa do grupo International Syst, surgiu a partir do projeto do Computador Popular, criado em 2000 pelo Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.metasys.com.br>>.

<sup>7</sup> Ubuntu é um sistema operativo de código aberto, construído a partir do núcleo Linux, baseado no Debian. É patrocinado pela Canonical Ltd (dirigida por Jane Silber). Disponível em: <<http://www.ubuntu-br.org>>

### Quadro 3: Aplicativos do UbuntuUCA

APLICATIVOS	DESCRIÇÕES
<b>EDUCATIVOS</b>	Gcompris: suíte com dezenas de jogos e atividades educativas. JfractionLab: aplicativo com exercícios matemáticos de frações. Tuxmath: jogo com operações matemáticas. TuxPaint: software de desenho para crianças.
<b>ESCRITÓRIO</b>	Dicionário: um dicionário simples para verificar as traduções das palavras em vários idiomas. Labyrinth: software para a criação de mapas conceituais SpeedCrunch: uma calculadora de alta precisão LibreOffice 3.5: a mais recente versão da maior suíte de escritório em código aberto.
<b>JOGOS</b>	Uma seleta coleção de jogos como Xadrez, Quadrapassel, Sudoku, Paciência etc. São ao todo, 16 jogos de diferentes temas.
<b>MULTIMÍDIA</b>	Cheese: software de captura de vídeos com áudio. Gnome-sound-recorder: gravador de som. Totem e VLC: os melhores reprodutores multimídia.
<b>INTERNET</b>	Chromium: o navegador de Internet mais rápido e leve da atualidade. Firefox: a versão mais recente do browser mais usado no mundo.

Fonte: <<http://www.pro-uca-sc.blogspot.com/2012/02/ubuntuca-3-lancado-html>>

Para o MEC, o *laptop* educacional é um material permanente e, para efeito de posse, esses equipamentos ainda pertencem ao MEC e foram destinados para as escolas em caráter de comodato<sup>8</sup> para serem utilizados no projeto piloto Um Computador por Aluno. Neste sentido, os *laptops* não foram ainda doados e, portanto não foram integrados definitivamente ao patrimônio estadual.

A Resolução/CD/FNDE nº. 021, de 23.09.2007, em seu art. 13, determina que a Unidade Requisitante Secretaria de Educação a Distância do Ministério da Educação (SEED/MEC) teria a incumbência de efetivar as possíveis doações às Unidades Beneficiárias, e por isso, esses equipamentos não foram tombados pelo patrimônio estadual ou municipal. Entretanto, em janeiro de 2011, a extinção da Secretaria de Educação à Distância do MEC foi anunciada pela presidência da república. Devido à extinção desta secretaria, seus programas e ações foram vinculados a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (SECADI). O objetivo da SECADI<sup>9</sup> é contribuir para o desenvolvimento inclusivo dos sistemas de ensino, voltado à valorização das diferenças e da

---

<sup>8</sup> Comodato tem previsão no Código Civil Brasileiro (Lei n.º 10.406 de 10 de janeiro de 2002) em seus artigos 579 a 585 e é o contrato unilateral, gratuito, pelo qual alguém (comodante) entrega a outrem (comodatário) coisa infungível (insubstituível), para ser usada temporariamente e depois restituída. Uma vez que a coisa é infungível, gera para o comodatário a obrigação de restituir um corpo certo.

<sup>9</sup> Informações sobre a SECADI nos foram disponíveis no *site*: <http://portal.mec.gov.br/index>.

diversidade, à promoção da educação inclusiva, dos direitos humanos e da sustentabilidade, visando à efetivação de políticas públicas.

Apesar de um dos objetivos gerais do Projeto UCA ser a inclusão digital dos alunos e de suas famílias, alguns gestores, coordenadores e professores sentem receio<sup>10</sup> em disponibilizar os *laptops* aos alunos para que os levem constantemente para casa ou os utilizem livremente durante as aulas e/ou nas dependências da escola, por inúmeros fatores, como discutiremos no decorrer dessa pesquisa.

## 1.2 PROJETO UCA EM RONDÔNIA

O Projeto UCA foi implantado em oito escolas públicas em sete municípios do estado de Rondônia, em 2010, na Fase Piloto: Ariquemes, Cacaulândia, Ji-Paraná, Ouro Preto D'Oeste, Porto Velho, Rolim de Moura e Vilhena. Nos Quadros 4 e 5 podemos observar mais detalhes dessas escolas.

**Quadro 4: Escolas que participam da Fase-piloto do Projeto UCA em Rondônia**

Municípios	Escolas Municipais	Escolas Estaduais	Escolas rurais	Escolas urbanas	Total
Porto Velho	1			X	2
		1	X		
Ariquemes		1		X	1
Cacaulândia	1			X	1
Ouro Preto D'Oeste		1		X	1
Ji-Paraná	1		X		1
Rolim de Moura		1		X	1
Vilhena		1		X	1
7	3	5	2	6	8

O quadro 4 destaca as escolas participantes do Projeto UCA em relação a municipais, estaduais e destas as rurais e as urbanas.

O quadro 5, traz as especificações das escolas participantes do Projeto UCA em relação a data de implantação do projeto, números de alunos e professores.

---

<sup>10</sup> Segundo o professor Dr. José Amando Valente via correio eletrônico em 26 de julho 2013, Os *laptops* foram enviados para as escolas e os gestores destas ficaram responsáveis por estas máquinas. O professor Valente enfatiza ainda que os *laptops* não pertencem a Secretaria de Educação nem à Universidade Federal de Rondônia (UNIR).

**Quadro 5: Detalhamento das escolas beneficiadas com o Projeto UCA em Rondônia**

<b>PROJETO UCA em Porto Velho – RO</b>	
<b>EEEF – Governador Paulo Nunes Leal</b>	Origem: Rural
	INEP: 11001810
	Data de implantação: 31/10/2010
	Professores e gestores: 17
	Alunos em 2010: 132 – 2º. ao 9º. Ano Alunos em 2012: 240 – 2º. ao 9º. Ano
<b>EMEF – João Ribeiro Soares</b>	Origem: Urbana
	INEP: 11045175
	Data de implantação: 31/10/201
	Professores e gestores: 23
	Alunos em 2010: 460 – 1º. ao 5º. Ano Alunos em 2012: 448 – 1º. ao 5º. Ano
<b>PROJETO UCA em Outros Municípios de Rondônia</b>	
<b>Município - Ouro Preto Do Oeste</b> <b>EEEF. Joaquim Nabuco</b>	Origem: urbana
	INEP: 11017023
	Data de implantação: 09/11/2010
	Professores e gestores: 24
	Alunos em 2010: 250 – 1º ao 5º Ano Alunos em 2012: 297 – 1º ao 5º Ano
<b>Município - Vilhena</b> <b>EEEF. Paulo Freire</b>	Origem: urbana
	INEP: 110333576
	Data de implantação: 31/10/201
	Professores e gestores: 32
	Alunos em 2010: 244 – 1º ao 5º Ano Alunos em 2012: 287 – 1º ao 5º Ano
<b>Município - Ariquemes</b> <b>EEEF. Jardim das Pedras</b>	Origem: urbana
	INEP: 11007281
	Data de implantação: 10/11/2010
	Professores e gestores: 36
	Alunos em 2010: 344 – 1º ao 9º Ano Alunos em 2012: 394 – 1º ao 9º Ano
<b>Município – Rolim de Moura</b> <b>EEEF. Maria Comandolli Lira</b>	Origem: urbana
	INEP: 11029099
	Data de implantação: 07/11/2010
	Professores e gestores: 31
	Alunos em 2010: 397 – 1º ao 9º Ano Alunos em 2012: 390 – 1º ao 9º Ano
<b>Município - Cacaulândia</b> <b>EMEF. Nelso Alquieri</b>	Origem: urbana
	INEP: 11046074
	Data de implantação: 11/11/2010
	Professores e gestores: 22
	Alunos em 2010: 414 – 1º ao 5º Ano Alunos em 2012: 430 – 1º ao 5º Ano
<b>Município – Ji-Paraná</b> <b>EMEF. Professor Irineu Antônio Dresch</b>	Origem: urbana
	INEP: 11045698
	Data de implantação: 08/11/2010
	Professores e gestores: 36
	Alunos em 2010: 289 – 1º ao 9º Ano Alunos em 2012: 257 – 1º ao 9º Ano

Fontes: <<http://www.uca.gov.br>>; apresentação de Coordenadores UCA NAS Escolas - V Encontro da Equipe UCA/RO.

### 1.3 POSSÍVEL RELAÇÃO DO IDEB COM O PROJETO UCA



O IDEB foi criado em 2007 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP/MEC) e busca representar a qualidade da educação a partir da observação de dois aspectos: o fluxo (progressão ao longo dos anos) e o desenvolvimento dos alunos (aprendizado), agregando ao enfoque pedagógico dos resultados das avaliações em larga escala, a possibilidade de resultados sintéticos que permitem traçar metas de qualidade educacional para os sistemas. Tem sido usado como uma ferramenta para acompanhamento das metas de qualidade do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) para a educação básica.

Este indicador é calculado a partir dos dados obtidos sobre a aprovação escolar (obtidos no Censo Escolar) e as médias de desempenho nas avaliações do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e na Prova Brasil. Estas duas são avaliações para diagnóstico que têm como objetivo avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro a partir de testes padronizados e questionários socioeconômicos que são aplicados na quarta e oitava séries (quinto e nono anos) do Ensino Fundamental e na terceira série (ano) do Ensino Médio. Os alunos respondem a questões de Língua Portuguesa, com foco em leitura, e Matemática, com foco na resolução de problemas. No questionário socioeconômico, os estudantes fornecem informações sobre fatores de contexto que podem estar associados ao desempenho. (BRASIL, 2013).

Uma das formas de avaliar o impacto do Projeto UCA nas escolas seria acompanhar a evolução dos seus IDEB, a médio e a um longo prazo. Esses índices foram citados diversas vezes por Coordenadores UCA em suas apresentações nos encontros e seminários UCA (Quadro 1) e em conversas informais como uma forma de sintetizar numericamente o rendimento escolar com a tentativa de relacionar com a utilização do *laptop* em suas escolas e a melhoria da qualidade da educação, talvez, pelo fato de as escolas cada vez mais se verem “*correndo atrás*” de números crescentes que demonstrem possíveis resultados positivos, por cobrança dos órgãos centrais dos sistemas educacionais. O que é relativo, no que diz respeito ao aprendizado, e entendemos que, em um curto prazo, este indicador não pode refletir as mudanças ocasionadas tanto na escola quanto na comunidade e nem mesmo o impacto da utilização dos *laptops* educacionais em sala de aula. Ele também não pode evidenciar o processo da implantação de uma tecnologia de ponta na escola. Além disso, muitos outros fatores podem estar influenciando o resultado do IDEB e,

em hipótese alguma, pode-se atribuir ao Projeto UCA qualquer alteração neste indicador isoladamente.

Apesar disso, trazemos aqui os índices obtidos pelas escolas nas duas últimas avaliações divulgadas, correspondendo ao início do projeto, para futuras análises. As escolas-piloto, do Projeto UCA possuem IDEB bem variado (Quadro 6).

**Quadro 6: IDEB das escolas participantes do PROUCA em Rondônia**

Escolas	IDEB – 2009		IDEB – 2011	
	1º - 5º ANO	6º - 9º ANO	1º - 5º ANO	6º - 9º ANO
EEEE. Joaquim Nabuco	4,4	-	4,5	-
EEEE. Paulo Freire	4,9	-	5,3	-
EEEE. Jardim das Pedras	5,0	3,8	4,8	3,9
EEEE. Maria Comandolli Lira	4,8	3,7	4,3	4,1
EMEF. Nelso Alquieri	4,1	-	4,7	-
EEEE Governador Paulo Nunes Leal*	*	*	*	*
EMEF João Ribeiro Soares	5,3	-	4,9	-
EMEF Professor Irineu Antônio Dresch	4,8	3,7	3,7	5,0

\* A EEEF Gov. Paulo Nunes Leal não participou da Prova Brasil por seu reduzido número de alunos.  
Fonte: <<http://ideb.inep.gov.br>> Acesso em: 25 de maio de 2013

O PDE estabelece como meta que, no ano 2022, o IDEB do Brasil seja 6,0 (seis), o que corresponde a um sistema educacional de qualidade comparável ao dos países desenvolvidos. Entretanto, muitas escolas brasileiras ainda estão muito aquém deste índice, como algumas das escolas-piloto do UCA. A EMEF João Ribeiro diminuiu 4 dígitos (5,3 para 4,9), enquanto a EEEF Joaquim Nabuco aumentou um dígito no período 2009-2011 (4,4 para 4,5) nas séries iniciais, com o IDEB mantendo-se praticamente estável no período. Já a EEEF Paulo Freire aumentou 4 dígitos (4,9 para 5,3) e a EMEF Nelso Alquieri saltou 6 dígitos (4,1 para 4,7). Duas escolas que oferecem o ensino para os anos finais do ensino fundamental tiveram aumento no IDEB deste segmento, mas registrou queda nos anos iniciais: a EEEF Jardim das Pedras caiu 2 dígitos nas séries iniciais (5,0 para 4,8) e aumentou apenas 1 nas séries finais do Ensino Fundamental; EEEF Maria Comandolli Lira caiu 5 (4,8 para 4,3) nos anos iniciais e aumentou 4 nos anos finais (3,7 para 4,1) e a EMEF Irineu Antônio Dresch caiu 11 (4,8 para 3,7) nos anos iniciais e subiu 13 nos anos finais (3,7 para 5,0).

Assim, acreditamos que ao lado do acompanhamento destes indicadores, devem ser feitos outros acompanhamentos para registrar as mudanças que vão sendo adotadas pelas escolas ao longo do processo e que podem se refletir nos resultados destes dados.

#### 1.4 FORMAÇÃO DOCENTE PARA O PROJETO UCA

A Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) também colabora com o governo brasileiro na promoção de ações de disseminação de TIC nas escolas de todo o Brasil, acreditando que o letramento digital<sup>11</sup> possa alcançar o melhoramento do processo de ensino e de aprendizagem dos alunos. O projeto internacional: “Padrões de Competência em TICs para Professores”, lançado em 2009 pela UNESCO e parceiros brasileiros, agrega-se à lista de investimentos para a formação de professores nesta área. Explorando mais o tal projeto, é válido refletir sobre o posicionamento encontrado na publicação intitulada: “*Módulos de padrão de competência da UNESCO*” que diz:

Os professores na ativa precisam adquirir a competência que lhes permitirá proporcionar a seus alunos oportunidades de aprendizagem com apoio da tecnologia. Estar preparado para utilizar a tecnologia e saber como ela pode dar suporte ao aprendizado são habilidades necessárias no repertório de qualquer profissional docente. Os professores precisam estar preparados para ofertar autonomia a seus alunos com as vantagens que a tecnologia pode trazer. As escolas e as salas de aula, tanto presenciais quanto virtuais, devem ter professores equipados com recursos e habilidades em tecnologia que permitam realmente transmitir o conhecimento ao mesmo tempo em que incorporam conceitos e competências em TIC. (2009, p. 3).

Como apresentamos anteriormente, os *laptops* educacionais do Projeto UCA foram disponibilizados a partir de 2010 para serem utilizados por alunos e professores nas salas de aula de algumas escolas brasileiras dentre elas, oito de Rondônia. E, como afirmam França, Ramos e Borges (2011), é necessário reconhecer que a utilização das TIC na sociedade avança a cada dia fazendo com que seja necessário que os alunos, os professores e a equipe gestora da escola criem mecanismos para a utilização das Tecnologias Digitais como um recurso pedagógico capaz de colaborar com o processo de ensino e, por consequência,

---

<sup>11</sup> Segundo Moreira (2012), letramento digital refere-se a conhecimentos, habilidades e competências necessárias para usar e interpretar mídias. Consiste em saber utilizar esses recursos para aplicá-los no cotidiano, em benefício do próprio usuário.

proporcionar a oportunidade de que estes criem e socializem novas formas de aplicação dessas tecnologias em diversas áreas ou disciplinas escolares. Mendes e Almeida falam da importância do professor nesse processo, já que estes autores afirmam que a função do professor na sala de aula “[...] é o de um mediador, facilitador, incentivador e motivador da aprendizagem, criador de estratégias didáticas que propiciam o diálogo, a participação, a exploração, a reflexão e a construção do conhecimento [...]” (2011, p. 52)

Diante da situação de introdução de TIC na escola, a dinâmica do ambiente escolar pode sofrer alterações que vão acarretar na necessidade de criação de novas estratégias pedagógicas a serem desenvolvidas a partir da introdução de tecnologia de ponta em sala de aula, como no caso do *laptop* educacional do Projeto UCA, podendo fazer com que muitos professores se sintam pressionados a utilizar-se de tal tecnologia, sem estar ou se sentirem preparados para isso ou mesmo sem terem sido consultados se queriam fazê-lo, podendo gerar resistências e acabar por ignorá-la no seu cotidiano ou usá-la de forma não planejada em suas atividades docentes.

Almeida e Prado (2011), na perspectiva de viabilizar a integração do *laptop* educacional ao cotidiano escolar abordam sobre a importância de que os professores tenham a oportunidade de participarem de programas de formação continuada com foco nas práticas baseadas na utilização dessa tecnologia em sala de aula, nos quais estes possam ter a oportunidade de refletir sobre a mesma, para que possam identificar e analisar as mudanças ocorridas, as possíveis dificuldades enfrentadas e as decisões necessárias para que essas práticas possam se concretizar.

Para a execução do Projeto UCA, o Grupo de Trabalho do Projeto UCA (GTUCA), que assessorou o MEC na definição do projeto, se dividiu em três frentes: GT Formação; GT Avaliação e GT Pesquisa. A formação de professores e gestores foi planejada para ocorrer durante a implantação do Projeto UCA – FASE II (Fase Piloto), sob a coordenação do MEC / SEED, através do Curso Formação Brasil executado por uma ampla rede de pessoas e instituições, conforme ilustrado na Figura 3.

**Figura 3: IES Globais do Curso Formação Brasil e estados de abrangência de cada uma**



Fonte: Cartilha Projeto UCA - FORMAÇÃO BRASIL: projeto, planejamento das ações / cursos. Brasília: MEC, 2009, p. 14.

A formação dos professores e gestores do Projeto UCA/RO foi implantada em parceria com a IES Global, representada pela UNICAMP, através de uma equipe de pesquisadores / formadores do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), coordenada pelo Dr. José Armando Valente, ao qual estão interligadas as IES Locais dos Estados do Pará (UFPA), Acre (UFAC) e Rondônia (UNIR) e algumas escolas do Estado de São Paulo, o que facilita a interação com o sistema nacional e regional do Projeto UCA / Fase II. Esta rede começou a se formar em setembro de 2010, durante o I Encontro UCA–Norte (UCA-NO) que ocorreu em Belém-PA sob a coordenação da equipe de pesquisadores do NIED/ UNICAMP responsável pelo programa de formação.

O processo de formação dos professores na ação deveria se desenvolver com foco na realidade de cada escola e no contexto da sala de aula, à medida que o uso dos *laptops* educacionais por professores, alunos e gestores for ocorrendo. Essa formação em serviço tem como pressupostos: a interação e a reflexão sobre a integração entre a prática pedagógica, o currículo, as tecnologias e as teorias educacionais que permitem compreender e transformar as práticas, com vistas à melhoria da aprendizagem do aluno. (GIORDAN, 2008; MARTINES, 2011).

Em nível estadual, o UCA/RO – Fase II foi coordenado de forma colaborativa pela UNIR, através do Laboratório de Ensino de Ciências (EDUCIENCIA) e pela SEDUC/RO, através do Programa de Tecnologia Educacional (PTE). Integram ainda esta rede, os formadores e tutores dos Núcleos de Tecnologia Estaduais (NTE) e os professores e gestores das escolas distribuídas nos sete municípios (cinco escolas estaduais e três municipais). Conta ainda com o apoio das Secretarias Municipais de Educação (SEMED) e dos Núcleos de Tecnologia Municipais (NTM) de Porto Velho e de Ji-Paraná. Professores do Grupo de Pesquisa “Laboratório de Ensino de Ciências” (EDUCIENCIA) da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) assumiram o compromisso de participarem do projeto-piloto de implantação do Projeto UCA – Fase II em Rondônia, como IES Local a convite de funcionários do MEC e de professores da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

A primeira oferta do curso Formação Brasil se desenvolveu simultaneamente ao Projeto de Pesquisa Integrado com Extensão “Estudo de Caso da Implantação do Projeto UCA em Rondônia”, aprovado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e que os pesquisadores do EDUCIENCIA vêm executando desde novembro de 2011. Assim, em Rondônia, o Projeto UCA vem sendo implantado com um projeto de formação-investigação, no qual a formação ocorre dentro de uma ampla rede que vai se consolidando entre diversas Instituições de Ensino Superior (IES), técnicos dos sistemas de ensino federal, estadual e municipal, as escolas e as comunidades locais. Essa rede liga os grupos de gestores, formadores, pesquisadores e professores produzindo movimentos contínuos de troca, que poderão possibilitar o desenvolvimento e os ajustes necessários ao processo de formação, respeitando as diversidades regionais e locais das escolas e seus professores.

A metodologia da formação para professores do Projeto UCA, em Rondônia, engloba três dimensões, que se encontram imbricadas em seu desenvolvimento:

- Tecnológico: apropriação e domínio dos recursos tecnológicos voltados para o uso do sistema Linux Educacional e de aplicativos existentes nos *laptops* educacionais.
- Pedagógico: uso dos *laptops* nos processos de ensinar e aprender, bem como na gestão de tempos, espaços e relações entre os protagonistas da escola, do sistema de ensino e da comunidade externa.

- Teórico: busca da articulação de teorias educacionais que permitam compreender criticamente os usos em diferentes contextos e reconstruir as práticas pedagógicas e de gestão da sala de aula e da escola.

Nas oito escolas–piloto foram iniciadas as atividades de formação de professores em setembro de 2010, os quais passaram a utilizar o *laptop* como tecnologia móvel em diversas turmas, buscando proporcionar aos professores e alunos a aprendizagem, a utilização e a socialização do seu aprendizado, bem como a criação de novas formas de aplicação dessa tecnologia em sala de aula. A UNIR participa do processo formação-investigação que se desenvolve com os professores e gestores nas escolas da Fase Piloto do Projeto UCA em Rondônia que, em 2010 eram 221, em parceria com outras instituições. O Quadro 7 demonstra o número de professores e alunos envolvidos em Rondônia.

**Quadro 7: Detalhamento do Projeto UCA em Rondônia no período 2010/2011**

<b>PROJETO UCA – FASE II em Rondônia</b>	
<b>Escolas beneficiadas</b>	08
<b>Professores e gestores em 2010</b>	221
<b>Alunos em 2010</b>	2530

Fonte:< <http://www.uca.gov.br>>.

Assim, para assegurar o desenvolvimento do Projeto UCA em Rondônia, várias ações de pesquisa e extensão aconteceram simultaneamente como: a implantação de processos de capacitação de recursos humanos envolvidos com a operacionalização do projeto-piloto e a implantação de projetos de pesquisa e/ou extensão. Estas pretendem identificar práticas pedagógicas inovadoras com a utilização do *laptop*; o desenvolvimento de referenciais da mudança curricular necessária à escola no contexto da sociedade do conhecimento; a articulação da teoria e da prática (ação/reflexão/ação) com resolução de problemas, considerando a aprendizagem no contexto da prática profissional, a realidade escolar, as condições de trabalho materiais e institucionais. (MARTINES, 2011).

Já a avaliação de desempenho que permitiria valorar o impacto do *laptop* educacional em termos pedagógicos e organizacionais para a melhoria na qualidade do ensino e inclusão digital da comunidade escolar também foi planejada pelo

GTUCA, mas esta ação acabou não sendo implantada em nível nacional, após a posse da Presidente Dilma e seus ministros.

Nesta seção, procuramos descrever o contexto macro e médio da implantação do Projeto UCA – no Brasil e em especial em sua Fase II em Rondônia, bem como o processo de formação destinado aos professores das escolas participantes do Projeto UCA, também sentimos a necessidade de tratar, mesmo que de forma breve sobre o IDEB, pois este indicador foi citados por professores em alguns momentos dessa pesquisa e não podíamos nos abster de tratar aqui sobre este apesar de salientar que é relativo em relação ao Projeto UCA.

Também, procuramos situar o leitor no contexto mais global do Projeto UCA (que se instituiu como PROUCA, a partir de 2010), no qual os organismos internacionais publicam inúmeros documentos que, de certa forma, pressionam a política educacional em países como o Brasil. Também buscamos contextualizar a formação dos professores das escolas-piloto e os equipamentos que estas receberam. A seguir, traremos uma discussão sobre o campo de ensino de Ciências, em uma perspectiva histórica para, então, relacionar a iniciação científica nas escolas com a utilização de novas tecnologias, como é o caso do *laptop* educacional do Projeto UCA.



## **2 O CAMPO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E SUA EVOLUÇÃO**

O Ensino de Ciências, mais recentemente também chamado de Educação em Ciências, se constituiu em um novo campo de estudos nas universidades e escolas de educação básica depois que a Rússia lançou, em 1957, o primeiro satélite artificial da Terra, acirrando a corrida espacial entre EUA e a antiga União Soviética, tornando-se campo de pesquisa e produção de material com o objetivo de melhorar o desempenho tecnológico norte americano. Desde então, muitos estudos e material didático, metodologias de ensino e propostas pedagógicas têm sido produzidos. Nessa seção, apresentamos uma revisão bibliográfica sobre o ensino de Ciências realçando seus objetivos, formas de adquirir conhecimento na área e a função do professor como um mediador no processo de ensino.

O campo de estudos Ensino de Ciências vem se constituindo desde meados do Século XX, sob a influência das mudanças de concepção do que é Ciência, dos avanços das pesquisas na área de desenvolvimento humano e aprendizagem, especialmente no campo da Psicologia, bem como do impacto da Ciência e Tecnologia no mundo moderno e contemporâneo, dentre outros fatores. (MARTINES, 2009). Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), o ensino de Ciências é relativamente recente nas escolas de ensino fundamental brasileira e tem sido praticado de “acordo com diferentes propostas educacionais, que se sucedem ao longo das décadas como elaborações teóricas e que, de diversas maneiras, se expressam nas salas de aula”. (BRASIL, 1999, p. 20).

Muitas práticas, ainda hoje, são baseadas na mera transmissão de informações, tendo como recurso exclusivo o livro didático e sua transcrição na lousa; outras já incorporam avanços, produzidos nas últimas décadas, sobre o processo de ensino e aprendizagem em geral e sobre o ensino de Ciências em particular. (BRASIL, 1999, p. 20).

No Brasil, até 1961, as aulas de Ciências eram ministradas apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginasial e, apenas a partir de 1971, passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau. Ainda que esforços de renovação da educação estivessem sendo preconizados desde as décadas de 1930-40, predominava o chamado ensino tradicional, no qual cabia aos professores a transmissão de conhecimentos acumulados pela humanidade, por meio de aulas expositivas e diretivas, expondo o conteúdo de modo descontextualizado e sem nenhuma tentativa de diálogo com o conhecimento prévio dos alunos, cabendo a estes a reprodução fiel das informações, geralmente transmitidas e avaliadas por meio de questionários. Esperando-se, nas avaliações orais e escritas, respostas

prontas e literais dos alunos, que acabavam por desestimular a tentativa de qualquer possível questionamento por estes. (LEME, 2011).

De acordo com os PCN (BRASIL, 1999, p. 20), “No ambiente escolar o conhecimento científico era considerado um saber neutro, isento, e a verdade científica, tida como inquestionável. A qualidade do curso era definida pela quantidade de conteúdos trabalhados”. Entretanto, o rápido avanço das Ciências Naturais, seu impacto na sociedade através da tecnologia produzida a partir dos conhecimentos científicos, o papel da experimentação na Ciência moderna, passaram a exercer pressões por mudanças, além das questões políticas e econômicas entre os países, como no caso da Guerra Fria entre EUA e União Soviética, que disputavam a primazia na corrida espacial. As pressões para a renovação do ensino de Ciências Naturais foram no sentido de fazer com que o currículo correspondesse ao avanço do conhecimento científico e “[...] às novas orientações pedagógicas geradas por influência da Escola Nova, que se deslocou dos aspectos puramente lógicos para aspectos psicológicos, valorizando-se a participação ativa do estudante no processo de aprendizagem.” (BRASIL, 1999, p. 20).

Ainda segundo os PCN, os objetivos informativos deram lugar a objetivos também formativos, especialmente os relacionados às atividades práticas, que “[...] passaram a representar importante elemento para a compreensão ativa de conceitos, mesmo que a sua implantação prática tenha sido difícil, em escala nacional.” (BRASIL, 1999, p. 20).

Assim, o objetivo fundamental do ensino de Ciências passou a ser “[...] dar condições para o aluno vivenciar o que se denominava método científico, ou seja, a partir de observações, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, de forma a redescobrir [...]” os conhecimentos científicos em forma de leis e princípios (BRASIL, 1999, p. 20-1), tal como fizeram os cientistas que, desde o século XVII, passaram a exigir a experimentação dentro de uma metodologia científica pautada pela racionalização dos procedimentos, como a indução e a dedução nas práticas de investigação de fenômenos naturais. (GIORDAN, 2008).

Bruner é um psicólogo americano que se envolveu com a reforma curricular que se instalou nos EUA na década de 1960 e reconhece o valor da Ciência como uma forma sofisticada do conhecimento humano, destacando a relevância que o

ensino das matérias científicas deveria ter no currículo escolar. Entretanto, diante do avanço rápido das Ciências, seria necessária uma abordagem diferente ao seu ensino. Em vez da exposição dos fatos, de fenômenos e de teorias cristalizadas, Bruner defendeu a necessidade de os alunos compreenderem o processo de descoberta científica, familiarizando-se com as metodologias das Ciências, de modo a assimilarem os princípios e estruturas das diversas Ciências.

Um aspecto central na teoria da aprendizagem de Bruner é a importância concedida ao método da descoberta, com base na ideia de que o conhecimento da estrutura das disciplinas exige a utilização das metodologias das Ciências que suportam as várias disciplinas do currículo. Com esta ideia, Bruner critica as metodologias expositivas e considera que a aprendizagem das Ciências se faz melhor através do envolvimento dos alunos no processo de descoberta e no uso das metodologias científicas próprias de cada ciência. A defesa do método da redescoberta foi feita por importantes psicólogos, como Bruner (LEME, 2011) e Piaget (1978) e levou à produção de expressivo material didático, especialmente relacionado à experimentação em laboratórios didáticos nas escolas, muitos deles traduzidos por especialistas para uso no Brasil e outros que foram produzidos por equipes locais.

Entretanto, muitas pesquisas, realizadas desde 1980, sobre o ensino de Ciências “[...] revelaram o que muitos professores já tinham percebido: que a experimentação, sem uma atitude investigativa mais ampla, não garante a aprendizagem dos conhecimentos científicos” (BRASIL, 1999, p. 21) e novas tendências para o ensino da área começaram a emergir sob a influência das críticas e dos problemas sociais e ambientais, associados ao modelo desenvolvimentista calcado na produção industrial, bem como dos problemas de saúde da população. Entre as tendências para o ensino da área que vêm se constituindo desde os anos 1980, se destacam as correntes “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS) e “Ciência e Cidadania”, que se aproximam das Ciências Humanas e Sociais, reforçando a percepção de que o conhecimento científico é uma construção humana e não uma verdade natural descoberta pelos cientistas, e nova importância passou a ser atribuída à História e à Filosofia da Ciência no processo educacional.

Pesquisas tanto na área da Psicologia como na área de ensino de Ciências evidenciaram que os alunos possuem ideias sobre os fenômenos naturais e tecnológicos relacionados aos conceitos científicos estudados nas Ciências

Naturais, construídas ativamente em seu meio social, independentes do ensino formal da escola. Logo, conhecer o que os estudantes já “sabem” sobre o conteúdo a ser ensinado e organizar situações de aprendizagem para promover mudança conceitual passou a ser mais uma atribuição do professor de Ciências desde então, “A História da Ciência tem sido útil nessa proposta de ensino, pois o conhecimento das teorias do passado pode ajudar a compreender as concepções dos alunos do presente, além de também constituir conteúdo relevante do aprendizado.” (BRASIL, 1999, p. 21).

Além disso, a preocupação de que o ensino das Ciências Naturais deve contribuir para a formação da cidadania e esta é uma área privilegiada para isso, passou a integrar as novas propostas, pois, ao acreditar, durante muitos séculos, que era o centro do Universo, com a natureza à sua disposição, o ser humano “apropriou-se de seus processos, alterou seus ciclos naturais e redefiniu seus espaços, mas acabou deparando-se com uma crise ambiental global com o aumento da temperatura que trouxe consigo todas as implicações, como o degelo das calotas polares, furacões, tornados, enchentes, desmoronamento de encostas, e inúmeras outras situações que colocam em risco toda vida no planeta Terra” (BRASIL, 1999, p. 22), incluindo-se os riscos a sobrevivência da espécie humana.

A discussão das questões éticas relacionadas à associação entre desenvolvimento científico e tecnológico e interesses políticos e econômicos, levantadas no mundo contemporâneo diante dos problemas ambientais e do crescimento da produção, as discussões sobre os malefícios gerados pelo uso de armamento nuclear e de outras armas químicas e biológicas, de imenso potencial destrutivo e devastador, não podem ficar fora das salas de aula, principalmente do ensino de Ciências. É cada vez mais necessário que o cidadão se posicione diante destes problemas e a Ciência deve ser percebida, então, “[...] em sua dimensão humana, com tudo que isso pode significar: trabalho, disciplina, erro, esforço, emoção e posicionamentos éticos.”. Para os especialistas, é importante que se supere a postura que apresenta o ensino de Ciências Naturais como “[...] mera descrição de suas teorias e experiências, sem refletir sobre seus aspectos éticos e culturais.” (BRASIL, 1999, p. 22).

Um conhecimento maior sobre a vida e sobre sua condição singular na natureza permite ao aluno se posicionar acerca de questões polêmicas como os desmatamentos, o acúmulo de poluentes e a manipulação gênica. Deve poder ainda perceber a vida humana, seu próprio corpo, como um todo dinâmico, que interage com o meio em sentido amplo, pois tanto a

herança biológica quanto as condições culturais, sociais e afetivas refletem-se no corpo. Nessa perspectiva, a área de Ciências Naturais pode contribuir para a percepção da integridade pessoal e para a formação da auto-estima, da postura de respeito ao próprio corpo e ao dos outros, para o entendimento da saúde como um valor pessoal e social e para a compreensão da sexualidade humana sem preconceitos. (BRASIL, 1999, p. 23).

Além disso, passamos a conviver rotineiramente com produtos científicos e tecnológicos mais que em qualquer outra época do passado, seja para o consumo, seja para o trabalho, mas isso não significa que conhecemos seus processos de produção e de distribuição. Assim, cresce a necessidade de conhecimento nesta área, para que possamos interpretar e avaliar informações, bem como participar do processo de julgamento de “[...] decisões políticas ou divulgações científicas na mídia. A falta de informação científico-tecnológica pode comprometer a própria cidadania, deixada à mercê do mercado e da publicidade.” (BRASIL, 1999, p. 23).

O estudante não é só cidadão do futuro, mas já é cidadão hoje, e, nesse sentido, conhecer Ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e desenvolvimento mental, para assim viabilizar sua capacidade plena de exercício da cidadania. (BRASIL, 1999, p. 23).

As novas propostas ou tendências para o ensino de Ciências admitem a Ciência e Tecnologia como “[...] herança cultural, conhecimento e recriação da natureza. Ao lado da mitologia, das artes e da linguagem, a tecnologia é um traço fundamental das culturas”.

Atualmente, em meio à industrialização intensa e à urbanização concentrada, também potenciadas pelos conhecimentos científicos e tecnológicos, conta-se com a pílula anticoncepcional, com a sofisticação da medicina científica das tomografias computadorizadas e com a enorme difusão da teleinformática. Ao mesmo tempo, convive-se com ameaças como o buraco na camada de ozônio, a bomba atômica, a fome, as doenças endêmicas não controladas e as decorrentes da poluição. A associação entre Ciência e Tecnologia se amplia, tornando-se mais presente no cotidiano e modificando, cada vez mais, o mundo e o próprio ser humano. (BRASIL, 1999, p. 23).

Assim, na contemporaneidade, a Ciência, em lugar de ser vista como um conjunto de conhecimentos estabelecidos e prontos para serem transmitidos, passou a ser tratada como atividade humana, acentuando seu caráter experimental e processual, no qual a formação do pensamento e das atitudes dos sujeitos se dá nos entremeios de atividades de investigação de fenômenos, com todas as implicações políticas, econômicas e culturais relacionadas. (DELIZOICOV, 2009).

Mas, ao contrário da Tecnologia, grande parte do conhecimento científico não é produzido com uma finalidade prática. As Ciências Naturais, em seu

conjunto, incluindo inúmeros ramos da Astronomia, da Biologia, da Física, da Química e das Geociências, estudam diferentes conjuntos de fenômenos naturais e geram representações do mundo ao buscar compreensão sobre o Universo, o espaço, o tempo, a matéria, o ser humano, a vida, seus processos e transformações. Ao descobrir e explicar fenômenos naturais, organiza-se e sintetiza-se conhecimento em teorias continuamente debatidas, modificadas e validadas pelas comunidades científicas. (BRASIL, 1999, p. 23-4).

Os avanços nas discussões em torno do que é Ciência e os métodos válidos levaram os especialistas do campo do ensino de Ciências a reconhecer que são as próprias teorias que “sinalizam aos cientistas quais fenômenos e problemas investigar, quais métodos empregar. Teorias apresentam-se como conjunto de afirmações, hipóteses e metodologias fortemente articuladas”. Assim, as diferentes Ciências se utilizam de diferentes métodos de investigação e o mito do método científico, como um método único e igualmente significativo para todas as Ciências cai por terra. Muitas metodologias vão sendo criadas; às vezes, confundem-se com as próprias pesquisas. (BRASIL, 1999, p. 24).

Entretanto, alguns procedimentos são constantes na prática científica, tais como: a observação, experimentação, formulação de hipóteses ou questões de investigação, a quantificação, comparação e a busca de rigor nos resultados, e o ensino de Ciências deve desenvolver estas habilidades nos alunos, pois elas são úteis para desenvolver o senso crítico, a reflexão e autonomia de pensamento de crianças e jovens.

Assim, as pesquisas acerca do processo de ensino e aprendizagem, os problemas sociais decorrentes do próprio crescimento da Ciência e da Tecnologia no mundo moderno, as reflexões da Filosofia e da História da Ciência, dentre outros fatores, levaram a várias propostas metodológicas para a área, geralmente reunidas sob a denominação de Construtivismo, que se diferencia da prática predominante nas escolas até os dias de hoje, as quais ocorrem numa abordagem mais instrucionista, calcada nos conceitos de mudança de comportamento através do reforço. As novas tendências pressupõem

(...) que o aprendizado se dá pela interação professor/estudantes/ conhecimento, ao se estabelecer um diálogo entre as ideias prévias dos estudantes e a visão científica atual, com a mediação do professor, entendendo que o estudante reelabora sua percepção anterior de mundo ao entrar em contato com a visão trazida pelo conhecimento científico. As diferentes propostas reconhecem hoje que os mais variados valores humanos não são alheios ao aprendizado científico e que a Ciência deve ser apreendida em suas relações com a Tecnologia e com as demais questões sociais e ambientais. As novas teorias de ensino, mesmo as que

possam ser amplamente debatidas entre educadores especialistas e pesquisadores, continuam longe de ser uma presença efetiva em grande parte de nossa educação fundamental. Propostas inovadoras têm trazido renovação de conteúdos e métodos, mas é preciso reconhecer que pouco alcançam a maior parte das salas de aula onde, na realidade, persistem velhas práticas. Mudar tal estado de coisas, portanto, não é algo que se possa fazer unicamente a partir de novas teorias, ainda que exija sim uma nova compreensão do sentido mesmo da educação, do processo no qual se aprende. (BRASIL, 1999, p. 22).

Então, desde meados da segunda metade do século XX, o campo de ensino de Ciências vem se constituindo, com a investigação de questões relacionadas ao ensino-aprendizagem de Ciências. (DELIZOICOV, 2009). Hoje, 2013, estudar Ciências constitui-se em um modo de pensar sobre o Homem e o mundo, analisando essa relação a partir de premissas entre novas e antigas ideias que sofrem influências do contexto social, histórico e econômico, não existindo neutralidade e objetividade absoluta. Logo, o conhecimento das Ciências, bem como seu ensino, estão em constante transformação. Com isso, os modelos de ensino embasados em uma perspectiva de pura transmissão e recepção de conhecimentos, a partir da concepção indutivista da Ciência como verdade constituída e absoluta, já se encontram superados e ultrapassados, do ponto de vista epistemológico e pedagógico, pelo menos, em questões que se referem às proposições teóricas. (CARVALHO, 2004; GIORDAN, 2008; MARTINES, 2009).

Sendo a Ciência uma construção humana, o fazer Ciência desenvolve-se em um processo de representação da realidade em que predominam símbolos e linguagem de discursos mentais do sujeito e discursos sociais do coletivo. Assim, o objetivo da aprendizagem, na perspectiva de Bruner, deve ir além de propiciar o prazer do domínio de um dado conteúdo, devendo sim, ser útil no presente e no futuro do indivíduo, sendo essencial estar no âmago do processo educativo, levando ao contínuo aprofundamento e à ampliação do saber, desenvolvendo atitudes frente à investigação, acreditando na possibilidade de utilizar o conhecimento para descobrir regularidades e semelhanças entre ideias e fatos. (LEME, 2011).

Atualmente, sabemos, por intermédio de vários estudos, que a aprendizagem é alcançada através da mediação dos significados, que surgem através das interações que se estabelecem entre os alunos, o professor e o conhecimento durante as aulas e/ou a partir delas. (FREIRE, 1998; BRUNER, 2001). Nesta perspectiva, o conceito de aprender está diretamente ligado a um aprendiz, que, por suas ações, envolvendo ele próprio, seus colegas e seu professor, busca e

adquire informações em fontes variadas, dando significado à informação do qual este vai se apropriando, produzindo reflexões e transformações do conhecimento apropriado no processo. Assim, entende-se que a fonte da dificuldade de aprendizagem em Ciências não depende da natureza do conteúdo, mas, sim, de sua apresentação de modo muito formalizado.

Mais recentemente vem sendo debatida sobre a aprendizagem colaborativa no ensino de Ciências, na qual são criadas oportunidades para promover a colaboração entre as equipes e não somente realizar experimentos, tendo lugar a contextualização de temas que sejam socialmente significativos para a aprendizagem dos alunos, como por exemplo, as problemáticas ambientais locais, regionais e mundiais, tanto para a problematização (temas relevantes) quanto para a organização do conhecimento científico (epistemologicamente significativos), sendo atribuído ao professor o papel principal de coordenador das atividades. (GIORDAN, 2008). Problematizando, o professor aproveita situações de questões que possam ser colocadas, sem, no entanto, fornecer respostas prontas, evitando a acomodação de seus alunos. Utilizando-se mais do questionamento, estimulando a autonomia do aluno e promovendo, segundo Bruner, a aprendizagem por descoberta. (LEME, 2011). Bruner enfatiza a aprendizagem por descoberta, porém, de uma maneira "dirigida", de modo que a exploração de alternativas não seja caótica ou cause confusão e angústia no aluno. Se, por um lado, um roteiro de estudo, por exemplo, não deve ser do tipo "receita de bolo", por outro, não deve também ser totalmente desestruturado, deixando o aluno sem saber o que fazer. As instruções devem ser dadas de modo a explorar alternativas que levem à solução do problema ou a sua descoberta.

As ideias básicas de uma Ciência podem ser captadas inicialmente de modo intuitivo, para depois serem formalizadas, à medida que o desenvolvimento cognitivo evolui, e são retomadas em atividades escolares subsequentes em um currículo estruturado, como o currículo em espiral proposto por Bruner (1978), que enuncia que o aprendiz deve ter oportunidade de ver o mesmo tópico mais de uma vez em distintos níveis de profundidade e modos de representação e, que qualquer Ciência pode ser ensinada, pelo menos nas suas formas mais simples, a alunos de todas as idades, uma vez que os mesmos tópicos serão, posteriormente, retomados e aprofundados mais tarde. Desse modo, uma das frases mais conhecidas de Bruner



*é a de que é possível ensinar qualquer assunto, de maneira honesta, a qualquer criança, em qualquer estágio de seu desenvolvimento* (BRUNER,1978).

Ao dizer isso, Bruner, no entanto, não quis dizer que um assunto possa ser ensinado em sua forma final, mas sim que é sempre possível ensiná-lo levando em consideração as diversas etapas de desenvolvimento cognitivo do aluno. Para ele, cada uma dessas etapas se caracteriza por um modo próprio de representação que é a forma através da qual o indivíduo percebe o mundo e o explica a si mesmo. Assim, a tarefa de ensinar determinado conteúdo a uma criança, em qualquer idade, é a de representar a estrutura desse conteúdo em termos da percepção que ela tem. Ainda segundo Bruner, o ambiente ou os conteúdos de ensino têm que ser percebidos pelo aprendiz em termos de problemas, relações e lacunas que deve preencher a fim de que a aprendizagem seja considerada significativa e relevante. Para Bruner, o relevante na matéria de ensino é sua estrutura, suas ideias e relações fundamentais. Esta é a principal proposta de Bruner sobre o que ensinar.

Para tal, um dado conteúdo de ensino deve ser concebido como conhecimento próprio para informar e orientar o juízo prático, sendo que, havendo tal interesse, possibilitará a comunicação entre os sujeitos envolvidos na aprendizagem, considerando também as condições objetivas do conhecimento a ser alcançado. (MORAN, 2000).

Interpretando o papel do professor na perspectiva de Vygotsky, podemos vê-lo como um mediador indispensável. Na interação social que deve caracterizar o ensino, o professor é o participante que já internalizou significados socialmente compartilhados para os materiais educativos do currículo. Em uma aula de Ciências, o professor, de alguma forma, apresenta ao aluno significados socialmente aceitos, no contexto da matéria. O aluno deve, então, de alguma maneira, "devolver" ao professor o significado que internalizou. O professor, nesse processo, é responsável por verificar se o significado que o aluno captou é aceito, compartilhado socialmente. A responsabilidade do aluno é verificar se os significados que captou são aqueles que o professor pretendia que ele captasse e que são aqueles compartilhados no contexto da área de conhecimentos em questão. O ensino se consuma quando o professor e aluno compartilham os significados. O professor pode também aprender, na medida em que clarifica ou incorpora significados à sua organização cognitiva, mas, enquanto, professor está em posição distinta do aluno, no que se refere ao

domínio de instrumentos, signos e sistemas de signos contextualmente aceitos que já internalizou e que o aluno deverá ainda internalizar.

Este modelo de intercâmbio de significados pouco ou nada diz sobre como se dá a internalização, mas deixa claro que esse intercâmbio é fundamental para a aprendizagem e, conseqüentemente, na óptica de Vygotsky, para o desenvolvimento cognitivo. Sem *interação social*, ou sem *intercâmbio de significados*, dentro da Zona de Desenvolvimento Proximal<sup>12</sup> do aprendiz, não há ensino, não há aprendizagem e não há desenvolvimento cognitivo. Interação e intercâmbio implicam, necessariamente, que *todos* envolvidos no processo ensino e de aprendizagem *devam e tenham oportunidade de falar*. A mudança conceitual é claramente interpretável nessa perspectiva: implica internalização (reconstrução interna) de novos significados, delimitação do foco de conveniência de outros, talvez abandono de alguns, possível coexistência de significados incompatíveis. Enfim, um processo complexo, evolutivo, com muitos matizes contextuais que depende vitalmente de interação social e intenso intercâmbio de significados.

Assim, segundo Giordan (2008), uma das principais funções do ensino de Ciências na escola deve ser o de permitir ao aluno a apropriação do conhecimento científico, a compreensão de sua produção e as relações com a tecnologia e condição de vida no mundo de hoje e em sua evolução histórica, valorizando seu potencial explicativo e transformador, de modo que esse possa garantir uma visão abrangente e crítica do mundo.

Este mesmo autor defende a utilização por alunos e professores, de computadores em sala de aula no ensino de Ciências, como é o caso dos *laptops* educacionais. Por isso, traremos, na seção seguinte, uma discussão sobre a utilização de computadores na educação e em especial no ensino de Ciências com o intuito de entender como os *laptops* podem ser utilizados nessa disciplina escolar, contemplando um dos objetivos dessa pesquisa.

---

<sup>12</sup> Conceito proposto por Vygotsky, a Zona de Desenvolvimento Proximal, se refere à “região” ou “distância” entre aquilo que o aluno já sabe, isto é, aquilo que ele consegue fazer sozinho, daquilo que o aluno pode vir a aprender ou a fazer com a ajuda de outras pessoas, denominado desenvolvimento potencial. De acordo com Vygotsky, a Zona de Desenvolvimento Proximal é a distância entre seu desenvolvimento real, que se determina através da solução independente de problemas e o nível de seu desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes.

### **3 O CAMPO DE ESTUDO TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO E RELAÇÕES COM ENSINO DE CIÊNCIAS**

As evoluções socioculturais e tecnológicas geram incessantes mudanças nas organizações e no nosso pensamento, revelando um novo universo no dia-a-dia de crianças, jovens e adultos. Exigindo independência para a obtenção e a seleção das informações disponíveis, bem como para a construção do conhecimento.

No início dessa seção, traremos uma discussão sobre a utilização de computadores no processo educativo, abordando um tema não tão recente sobre a inclusão de novas tecnologias na educação, e finalizamos esta seção com uma reflexão sobre como a utilização de computadores pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem das Ciências Naturais.

Os elementos tecnológicos têm estado presentes nos processos educativos há muito tempo, constituindo as trocas de informações, configurando redes interativas que definem as lógicas e as práticas do conhecer. (GIORDAN, 2008). Os modos de conhecer que estão interligados ao desenvolvimento de diferentes tecnologias ao longo da história mudaram, desde as tecnologias orais ao advento da escrita e sua manifestação em diversos suportes, passando pelo uso do material impresso, pela televisão, até chegar à informática e aos computadores domésticos. E cada vez mais, poderosos em recursos, velocidade, programação e comunicação, os computadores podem nos permitir, dentre outras ações: fazer pesquisas diversas, simular inúmeras situações, descobrir novos conceitos, lugares e ideias. As possibilidades vão desde seguir algo pronto, como nos infinitos tutoriais disponíveis, quanto apoiar-se em algo não pronto para, então, complementá-lo, criando algo diferente, inusitado, de maneira individual, personalizada ou coletiva, na sala de aula, com o auxílio do professor ou em qualquer outro ambiente da escola, por exemplo. Pois, Moran (2000) e Mendes e Almeida (2011) consideram a sala de aula como um espaço privilegiado de aprendizagem, mas não o único, sendo esse mais um ambiente de aprendizagem e de práticas sociais, já que a aprendizagem pode ter lugar em diferentes contextos e situações, como no pátio, na quadra poliesportiva, na biblioteca ou em qualquer outro ambiente disponível da escola ou fora do seu espaço físico.

No final do século passado e nos primórdios do atual um novo campo de pesquisa vem se constituindo, que é o campo do uso das Novas Tecnologias na

Educação e de acordo com Almeida; Valente (2011, p. 6), o mundo ocidental tem apontado diversos estudos referentes à utilização de tecnologias na educação como um novo domínio da Ciência, trazendo implícitos os conceitos de pluralidade, inter-relação, abertura e intercâmbio crítico entre ideias, concepções e saberes oriundos de varias áreas de conhecimento. Ainda, segundo esses autores, a compreensão desse campo de estudo se relaciona com o modo como o homem se percebe historicamente construído e como se encontra inserido na relatividade espaço/tempo que tem no presente, pois, admite-se “[...] as tecnologias como elementos constitutivos e estruturantes do modo de ser, pensar e estar no mundo [...]”.

Numa primeira fase, os estudos se voltaram para a compreensão do “[...] por que, o que e para que utilizar tecnologias na educação [...]”; a seguir, predominaram os estudos “sobre, como conceber, gerir e avaliar os processos de ensino aprendizagem que se desenvolvem com o uso do computador”. (ALMEIDA; VALENTE, 2011, p. 7). Estes distinguiram as abordagens *instrucionista* e a *construcionista* que subjazem às práticas pedagógicas com uso do computador.

Na abordagem instrucionista, os conteúdos são apresentados em módulos organizados em ordem crescente de complexidade e de acordo com os objetivos comportamentais que são esperados. É com essa visão que os programadores até propuseram a transferência do papel do professor na escola para o computador: numa perspectiva de um ensino instrucionista.

Almeida; Valente (2011, p. 7) afirmam que, no ensino por objetivos instrucionais, a instrução programada e o reforço exercem, até os dias atuais, influência no ensino com o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), já que estes estão focados em uma perspectiva de currículo limitada ao conteúdo dos *softwares* que dão informações prontas aos alunos, “[...] a quem cabe estudar o conteúdo apresentado, fornecer respostas prontas aos exercícios propostos e, conforme seus acertos, ser direcionado ou não para rever determinado conteúdo ou seguir em frente”. Essa modalidade tem provocado reações em alunos e professores, já que os alunos tendem a dinamizar a utilização do computador, pois descobrem, rapidamente, como utilizá-los de forma mais criativa. A partir dessa reação dos alunos e diante da afirmação de que os *laptops* são apenas exatos e pacientes transmissores de informações prontas, os professores questionam a sua prática e o papel real da escola quanto à utilização de computadores no ensino.

Nesse contexto, segundo Almeida (2000), a atuação dos professores não exige muita preparação docente, pois eles deverão selecionar o *software* de acordo com um dado conteúdo, propor uma atividade e acompanhar seus alunos durante a exploração de tais *softwares*. A maioria deles conduz a uma atividade mecânica e de repetição, que desperta apenas por um momento a motivação e deixa para o professor a função de instigar a reflexão em seus alunos, visto que estes *softwares* instrucionistas não deixam explícito o pensamento dos alunos ao utilizá-lo, para que o professor descubra o que estes pensam em relação ao tema abordado e possa intervir, provocando intervenções significativas isto é necessário.

Já na abordagem construcionista, as tecnologias são integradas às atividades como elementos de mediação da interação do aluno com o conhecimento, com suas próprias ideias expressas na tela do computador e com as informações disponíveis nas várias fontes que se apresentam por meio de múltiplas linguagens. Podendo, essas atividades, incorporarem diferentes conhecimentos sobre *softwares* abertos, ou seja, aqueles que dão a oportunidade de que sejam inseridas novas informações, “[...] estabelecendo relações, desenvolvendo a interação social, compartilhando produções e enfim, trabalhando colaborativamente”. (ALMEIDA; VALENTE, 2011, p. 8).

A proposta construcionista requer uma nova epistemologia da prática pedagógica e exige um aprofundamento teórico sobre o papel de cada um dos elementos envolvidos na ação, no qual cabe ao professor a criação de ambientes de aprendizagem, “[...] que propiciem ao aluno a representação de elementos do mundo, em contínuo diálogo com a realidade e apoiem suas construções e o desenvolvimento de suas estruturas mentais”. (ALMEIDA, 2000, p. 40).

Nosso contexto atual, favorecido pelo uso de computadores e celulares com acesso à *Internet* como ambiente virtual de comunicação, tem presenciado um avanço nas relações humanas com grande potencial para a aprendizagem, pois, como afirmam Papert (1985), Breton (1991), Moran (2000) e Giordan (2008), quando ligado em rede, o computador se converte em um meio de comunicação muito eficiente. Através dessa rede, o aluno passa a tomar contato com uma fonte inesgotável de informações e possibilidades de interações. E o desenvolvimento do computador, especialmente sua miniaturização, pode ser considerado como um dos fatores que possibilitaram sua popularização nas escolas e entre escolares de todo o mundo.

A WEB 2.0 chega propondo um modelo dinâmico, no qual o potencial tem ênfase no uso e desenvolvimento de ferramentas colaborativas que se acredita serem facilitadoras das atividades pedagógicas. Ampliam-se os desafios e os conflitos relacionados à habilidade, à competência, ao tempo, à condição econômica dos professores, às oportunidades de formação, às políticas educacionais de aquisição de novos equipamentos para as escolas, como *laptops* e/ou *tablets*, além de adesão a novas propostas de currículo.

O uso das TIC no desenvolvimento do currículo pode fortalecer a concepção de currículo centrado em conteúdos prescritos associados ao ensino por meios instrucionais baseados na distribuição de materiais didáticos digitalizados, no reforço da lógica disciplinar e na avaliação somativa. Por outro lado, as TIC potencializam a comunicação multidirecional, a representação do conhecimento por meio de distintas linguagens e o desenvolvimento de produções em colaboração com pessoas situadas em distintos tempos e lugares, evidenciando possibilidades de superação da abordagem alicerçada em princípios da organização, racionalização e divisão do trabalho. (ALMEIDA, 2010, p. 1).

Com o advento da Web 2.0, estas atividades podem se diversificar ainda mais como os *Blogs*, *Wikis* e *Softwares* para constituição de redes sociais como *Orkut* e o *Facebook*. E assim, com as potencialidades da Web 2.0, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) ampliam consideravelmente o uso de computadores na educação. E nos deparamos com a chegada às escolas de computadores portáteis: *laptops* educacionais e *tablets*, que se encontram conectados à *Internet* na sala de aula, nas mãos de professores e alunos de diversas faixas etárias e de diferentes classes sociais. Torna-se evidente que as mudanças podem ir além das poucas, incertas e, muitas vezes mal sucedidas práticas nos laboratórios de informática das escolas e acabam por penetrarem no cerne dos processos de ensino e aprendizagem, sendo capazes de provocar mudanças nas relações com o conhecimento e o currículo. (ALMEIDA; VALENTE, 2011, p. 21).

Segundo Almeida; Valente (2011), a ideia de cada aluno ter o seu próprio computador é bem antiga e foi idealizada bem antes da existência dos microcomputadores. Ela foi proposta por Alan Kay, em 1968, após ter visitado Seymour Papert no Massachusetts Institute of Technology (MIT). A proposta era que cada aluno utilizasse um computador para concretizar suas ideias através da construção de simulações. Kay idealizava seu computador portátil como um meio para expressar e comunicar o que o aluno estava pensando. E, segundo Almeida

(2011) a proposta de Kay foi materializada em 1972 com o *Dynabook*<sup>13</sup>, que pode ser considerado como o precursor dos *laptops* atuais.

Estes, além de serem acessíveis, deveriam ser utilizados para concretizar suas ideias por meio da construção de simulações, como, por exemplo, simular fenômenos de Ciências, Biologia, Física, Química e Matemática. Porém, as primeiras iniciativas de utilização do computador como recurso de ensino são devidas a Seymour Papert, que coordenou a criação do *Logo*, uma linguagem de programação desenvolvida na década de 1970, cujo objetivo era criar um ambiente no qual o aluno aprendesse a se comunicar com o computador.

O *Logo* passou por várias adaptações ao longo de três décadas de existência. E tem-se informações de que, desde 2001 diversas escolas nos Estados Unidos da América passaram a utilizar *laptops* para cada aluno na proporção 1:1, ou como é conhecido: 1-1 *computing*. (VALENTE, 2011). Já no Brasil, somente a partir da década de 1980, tanto o poder público quanto o privado têm destinado recursos para equipar escolas com computadores e, mais recentemente, o esforço tem sido de que as escolas tenham acesso à *Internet*, presumindo-se que as inovações tecnológicas podem desempenhar um importante papel na educação, constituindo-se como pontes entre o saber local e o conhecimento universal.

Não se tratando de privilegiar algumas técnicas de aulas expositivas e recursos audiovisuais mais convencionais, como as transparências e seus retroprojetores ou mais modernos em *data show*, que são utilizados para a transmissão de informação, conhecimento, experiências ou técnicas. Não se tratando simplesmente em substituir o quadro e o giz ou pincel atômico por algumas imagens coloridas com som, movimento e até com efeitos em três dimensões, 3D, mas “[...] as técnicas precisam ser escolhidas de acordo com o que se pretende que os alunos aprendam [...]”. (MORAN, 2000, p.145).

No entanto, o uso educacional das TDIC exige tanto o domínio das suas principais funcionalidades e modos de operação dos recursos tecnológicos disponíveis quanto a identificação de suas potencialidades pedagógicas para que o professor possa inserir seu uso em atividades em consonância com as intenções que se encontram implícitas ou explícitas na proposta curricular.

---

<sup>13</sup> Dispositivo portátil educacional que oferece funcionalidade semelhante ao que agora é fornecido através de um *laptop*. Proposto por Alan Kay é um computador pessoal para crianças de todas as idades.

Para Mendes e Almeida (2011), a utilização das TDIC no ambiente escolar pode propiciar o saber em como se lidar com o acesso às informações, já que hoje, a inclusão digital é um dos objetivos da disseminação das TIC em muitas escolas em todo o mundo.

A linguagem, para Giordan (2008), surge como estruturadora da comunicação entre pessoas ou entre pessoas e máquinas, sendo capaz de condicionar o desenvolvimento das funções mentais superiores, a aprendizagem e, portanto, as ações a serem desenvolvidas em sala de aula. E o domínio da sintaxe da linguagem de programação pode ser um pré-requisito básico e necessário, sem o qual o aluno e o professor podem não avançar nas atividades de resolução de problemas, como, por exemplo, nas mais simples (as pontuações, os espaços, comandos digitais, dentre outros), que, se não forem cumpridas adequadamente, podem inviabilizar o processo computacional e comprometer o sucesso da aula.

Giordan (2008, p.113) relacionou seis formas de utilização de computadores na sala de aula de Ciências: “[...] a linguagem de programação; os sistemas tutoriais; as caixas de ferramentas; a simulação e a animação; a comunicação mediada por computadores; e a dinâmica das interações diante do computador”.

Os sistemas tutoriais podem adquirir funções dialógicas, quando organizados sob a forma de narrativas que sejam capazes de congregam textos, imagens, sons, animações, filmes e acrescentem questões abertas para discussão, e não apenas funções de transmissão de conteúdo, como são observados em estruturas pergunta-resposta dos muitos tutoriais instrucionais que existem.

As caixas de ferramentas, com suas interfaces gráficas, que vêm sendo aprimoradas desde a criação do ambiente de janelas, influenciam suas aplicações escolares, já que a comunicação entre pessoas e computadores é realizada por meio de diversos ícones, o que torna a interação aluno-computador mais intuitiva e que deixa o aluno livre para se concentrar na interação com o aplicativo, para tratá-lo como uma ferramenta para a resolução de certos problemas. Um segundo ponto são as representações escritas e sonoras, que diversificam suas aplicações, sendo atrativas para o ensino de Ciências, principalmente em relação à transposição para o computador de um fenômeno que ocorreria somente no meio natural (germinação de uma semente ou a metamorfose de uma borboleta). Essa transposição pode ser feita por simulação e animação, que se tornam possíveis por meio de filmagens, por sequência de figuras e de combinações de variáveis que reproduzam as diversas



leis das Ciências que interpretam tanto os fenômenos físicos quanto os químicos e os biológicos, como, por exemplo, os ciclos biogeoquímicos (da água, do carbono, do oxigênio, do nitrogênio etc), os processos de divisões celulares que originam novas células de crescimento, regeneração e gametas (mitose e meiose), as leis de Newton e a formação de moléculas. (GIORDAN, 2008).

Para Moran (2000) e Giordan (2008), a comunicação mediada por computadores estimula o diálogo dos alunos entre si e com seus professores e depois da disseminação da *Internet*, uma das formas mais instigadas nas escolas, tanto dentro quanto fora da sua sala de aula, é a utilização da rede pelos alunos para fazerem perguntas e esperar respostas dos inúmeros tutoriais disponíveis na rede, para resolver questões e problemas suscitados em sala de aula, pelo professor, por colegas e por si mesmo. Sendo importante, então, que o professor planeje atividades que possam ser mediadas pelo correio eletrônico, *chats*, fóruns ou por outra ferramenta que propicie o diálogo e a interação entre aluno-aluno e entre aluno-professor.

Por meio de atividades estruturadas, a dinâmica das interações que ocorrem em sala de aula, mediadas pelo computador, podem estimular os alunos a perguntarem e a responderem mais sobre questões abordadas nas aulas sobre certos conteúdos do currículo ou por questões referentes a curiosidades levantadas por estes, já que estas são, para Bruner, “[...] o protótipo da motivação intrínseca que pode ativar e satisfazer a curiosidade sendo algo inerente ao ciclo de atividade pela qual vivenciamos.” (LEME, 2011, p. 41). Podendo, inclusive, ter em muitos momentos, o aluno como ocupante de uma posição de controle sobre o fluxo do diálogo estabelecido, enfatizando o desenvolvimento de suas habilidades e de suas capacidades, promovendo seu desenvolvimento como um sujeito ativo. (LEME, 2011).

A *Internet* é um recurso que pode favorecer a construção cooperativa entre professores e alunos, como um espaço virtual de referência. Moran (2000) fala da importância do professor em criar na *Internet* uma página, como um *blog* da disciplina, por exemplo, como um espaço virtual de encontro e de divulgação de conteúdos, acontecimentos e enquetes. Um lugar de referência onde os alunos possam encontrar conteúdos específicos. Essa página virtual pode acabar por ampliar o alcance do trabalho do professor, transformando uma parte da aula em processos contínuos de informação, de comunicação e de pesquisa entre aluno-

aluno e entre professor-aluno, por meio dos quais se constrói o conhecimento, equilibrando o individual e o grupal.

Para Bruner, certos recursos didáticos, como os computadores e a *Internet*, podem ajudar o professor no processo de ensino, caso favoreçam informação não disponível na experiência escolar rotineira ou favoreçam a apreensão da estrutura da matéria estudada, interessando mais em como usar esses dispositivos, jamais como fins em si mesmos, pois são apenas auxiliares ao recurso de ensino. (LEME, 2011), devendo o professor motivar, incentivar e dar os primeiros passos para mostrar aos seus alunos o valor da tarefa proposta e da importância de sua participação no processo. “Aluno motivado e com participação ativa avança mais, facilita o trabalho do professor”. (MORAN, 2000, p. 47).

E, segundo Bruner, o papel de um professor envolve muito mais que a simples transmissão de um dado conteúdo, podendo apoiar-se em recursos auxiliares de ensino, conciliando a técnica do produtor de tal recurso com a do professor. (LEME, 2011). Então, os diversos temas de Ciências a serem pesquisados na *Internet* devem ser coordenados por um professor, podendo ser iniciados e motivados por este ou pelos próprios alunos, individualmente ou coletivamente. No qual é preciso “[...] prover a mente com ferramentas de construção da realidade e produção de significado para uma melhor adaptação ao mundo”. (LEME, 2011, p. 40). O computador interligado à rede pode ajudar o professor a não centralizar a obtenção do conhecimento em si mesmo, observando as peculiaridades do saber a ser construído, incentivando a troca de informações dos resultados que vão sendo obtidos por seus alunos, mesmo quando parciais, para que todos possam obter benefícios dos resultados dos outros alunos, aprendendo através da colaboração, mais que pela competição. É preciso estar sempre atento aos vários ritmos individuais de descoberta de seus alunos, o que servirá de elo entre o professor e a turma. (MORAN, 2000; GIORDAN, 2008; LEME, 2011).

Nesta seção, procuramos situar nosso trabalho no campo de estudo das Tecnologias na Educação, com ênfase no uso das Novas Tecnologias Digitais no ensino de Ciências. Na seção seguinte, traremos informações sobre os conceitos de mediação, signos e instrumento, como uma forma de entender com os *laptops* educacionais podem atuar como um instrumento de ensino em Ciências. Pois, como afirma Almeida (2000), os computadores possibilitam representar e testar ideias que

podem levar à criação de um mundo abstrato e simbólico, ao mesmo tempo em que introduzem formas diferentes de atuação e interação entre as pessoas, ampliando a compreensão sobre os aspectos sócio-afetivos, que se tornam evidentes nos fatores pedagógicos e psicológicos.

## 4 O COMPUTADOR COMO UM INSTRUMENTO DE ENSINO

Partindo do pressuposto de que o *laptop* educacional é um instrumento que pode exercer funções mediadoras para o ensino de Ciências, tornou-se fundamental entender e compreender os conceitos de mediação e de instrumento de ensino, o que situa este texto no campo da Psicologia Educacional. Então, o que faremos agora é apresentar esta visão, que pode ser compreendida se analisarmos alguns conceitos da Psicologia Histórico-cultural, desenvolvida a partir da teoria de aprendizagem e de desenvolvimento iniciada por Vygotsky, no início do Século XX. Segundo esse autor, a origem das mudanças que ocorrem nos seres humanos relaciona-se às interações que ocorrem entre o sujeito e a sociedade, sua cultura e suas histórias de vida, considerando a influência das várias representações de signo, uso de instrumentos próprios de cada cultura e dentro de um contexto histórico, o que propicia o desenvolvimento das Funções Mentais Superiores (FMS), que se relacionam com ações intencionais: planejamento, memória voluntária, pensamento lógico-matemático, imaginação e regulação de ações complexas, por exemplo.

### 4.1 MEDIAÇÃO E SIGNOS COMO INSTRUMENTOS PSICOLÓGICOS

A partir das concepções de Vygotsky<sup>14</sup> a respeito do desenvolvimento humano como um processo sociohistórico, como sujeito de conhecimento, o homem não têm acesso direto aos objetos, especialmente aqueles que envolvem signos e sistemas simbólicos criados culturalmente, mas, há um acesso mediado, um processo de intervenção de um elemento intermediário na relação sujeito e objeto de conhecimento, como afirma Oliveira (1997).

Desde os primeiros dias do desenvolvimento da criança, suas atividades adquirem um significado próprio num sistema de comportamento social e, sendo dirigidas a objetivos definidos, são refratadas através do prisma do ambiente da criança. O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social. (VYGOTSKY, 1991, p. 33).

---

<sup>14</sup> Adotamos a escrita VYGOTSKY, por essa ser a forma que mais encontramos nos textos estudados e como uma forma de padronizar o nome desse autor nessa dissertação.

Essa história social inclui o surgimento de signos (ícones, índices e símbolos) em uma dada cultura ao longo do tempo, os quais vão sendo gradativamente apropriados por cada criança (história individual) no seu processo de desenvolvimento. Assim, a “história natural do signo” inclui, por um lado, os processos elementares, de origem biológica, e, por outro lado as Funções Psicológicas Superiores, de origem sociocultural. Segundo Vygotsky, na história do comportamento humano, existem muitos “sistemas psicológicos de transição entre o biologicamente dado (visão inatista) e o culturalmente adquirido (visão empirista)”. (1991, p. 52).

Vygotsky (2007 p.54) esclareceu a estrutura das operações com os Signos os quais denomina de instrumentos psicológicos, que têm por função fazer o controle e a regulação das ações psicológicas do sujeito. Eles agem no sentido de ativar outra atividade psicológica, memória, por exemplo, pois representam ou expressam objetos e fatos. Voltando ao ponto inicial de discussão desse tópico, entende-se por mediação, segundo Vygotsky, o processo que caracteriza a relação do homem com o mundo e com outros homens, no qual a ação do sujeito sobre o objeto é mediada por um elemento que modifica seu comportamento ou uma função psicológica elementar (memória, por exemplo). Portanto, signo e instrumento podem ser incluídos em uma mesma categoria, de atividade mediada, como pode ser observado na Figura 4.

**Figura 4: Relação lógica entre o uso de signos e o de instrumentos**



Fonte: VYGOTSKY, 2007, p. 54.

À medida que o indivíduo interioriza os signos, ele cria os *sistemas simbólicos*, que são estruturas de signos articuladas entre si. O uso de sistemas simbólicos, como a linguagem, por exemplo, favoreceu o desenvolvimento social, cultural e intelectual ao longo da história.

Ao usar um ícone (signo no qual uma imagem lembra seu significado; relação imagética entre um referido e seu referente) como ▱, ou seja, a figura em forma de trapézio para se lembrar da palavra “balde” (um símbolo), uma criança

realiza uma operação psicológica mediada, da mesma forma como um trabalhador usa um instrumento em seu trabalho para transformar o meio. Isto facilita a aprendizagem de signos sem relação direta com o referente, como é o caso dos símbolos, pois, segundo Bruner, as representações mentais icônicas antecedem a formação de representações simbólicas no processo de desenvolvimento humano ontogenético, da mesma forma que ocorreu no desenvolvimento da escrita.

Por isso, os signos são comparados a instrumentos e são chamados de instrumentos psicológicos, os quais modificam as funções elementares, que vão se tornando cada vez mais complexas e vão modificando o próprio sujeito. Vygotsky utiliza-se da analogia entre instrumento e signo para destacar sua função mediadora, mas chama a atenção para as diferenças que existem entre eles e desenvolveu estudos para esclarecer as relações que existem entre dois tipos de atividade (mediada e não mediada). A ação de uma costureira sobre seu tecido, por exemplo, é mediada por instrumentos, como a tesoura e sua máquina de costura, que possibilitam a transformação do objeto “tecido” em uma “roupa”. Esta etapa intermediária “tecido → máquina de costura → roupa” é denominada mediação e o elemento mediador é o instrumento que age entre o sujeito e o objeto do seu trabalho, com a função de ampliar as possibilidades de transformação da natureza, criado ou utilizado para alcançar um objetivo, sendo um objeto social e mediador da relação do indivíduo com o mundo. (VYGOTSKY, 1991, p. 62).

Portanto, os símbolos ou as palavras “tecido” e “roupa” só adquirem significado num dado contexto cultural e a construção destes conceitos se dá no processo de desenvolvimento da criança no qual a relação entre pensamento e memória passa de uma forma elementar em que “[...] alguma coisa é lembrada” para uma forma superior, em que “[...] os seres humanos lembram alguma coisa”, ou seja, “para as crianças, pensar significa lembrar; no entanto, para o adolescente, lembrar significa pensar”. (VYGOTSKY, 1991, p. 57-8). Assim:

A verdadeira essência da memória humana está no fato de os seres humanos serem capazes de lembrar ativamente com a ajuda de signos. Poder-se-ia dizer que a característica básica do comportamento humano em geral é que os próprios homens influenciam sua relação com o ambiente, e através desse ambiente, pessoalmente modificam seu comportamento, colocando-o sob seu controle. (VYGOTSKY, 1991, p. 33).

Assim, ao utilizar-se de instrumentos ou ferramentas (físicas ou psicológicas), o ser humano também se modifica, criando funções novas, especialmente, as Funções Psicológicas Superiores. Quanto a isto, Oliveira destaca

que, em sua relação com o mundo e mediado por instrumentos e por símbolos que são desenvolvidos culturalmente, o ser humano passa a criar suas formas de ação, que o distinguem de outros animais.

Para Bruner

É a cultura que fornece as ferramentas para organizarmos e entendermos nossos mundos de maneira que sejam comunicáveis. A característica da evolução humana é que a mente evoluiu de uma forma que permite que os seres humanos utilizem as ferramentas da cultura. Sem estas ferramentas, sejam simbólicas, sejam materiais, o homem não é simplesmente um “macaco nu”, mas uma abstração vazia.

A cultura, portanto, embora produzida pelo homem, ao mesmo tempo forma e possibilita o funcionamento de uma mente distintamente humana. Nesta visão, a aprendizagem e o pensamento estão sempre *situados* em um contexto cultural e dependem da utilização de recursos culturais. Mesmo as variações individuais na natureza e no uso da mente podem ser atribuídas às diversas oportunidades que diferentes contextos culturais fornecem, embora estas não constituam a única fonte de variação do funcionamento mental. (2001, p. 16-17),

Os instrumentos de mediação tornam-se instrumentos psicológicos à medida que lhes é atribuída significação na interação social. As mentes individuais ligam-se umas às outras, tanto as contemporâneas quanto as anteriores, proporcionando a constante criação cultural. Os instrumentos do passado precisam ser significados para que as novas criações se tornem possíveis, tanto pela ruptura quanto pela continuidade, ligando as pessoas através das gerações e aos seus contemporâneos. E, como aponta Giordan (2008), as velhas e novas tecnologias são instrumentos que exercem funções mediadoras nas atividades humanas, sendo atributos da nossa forma de nos relacionarmos com o mundo, podendo-se perceber sua vinculação estreita com os meios de expressão. Seja nas pinturas rupestres feitas por homens primitivos nas cavernas, nas cartas manuscritas ou nas não tão recentes mensagens eletrônicas e digitais; com tinta, lápis, papel ou com o computador, damos vazão às nossas ideias, ampliamos nossa capacidade de criá-las.

Além da função para o qual foram criados, os instrumentos carregam consigo, também, sua forma de uso que foi se configurando no decorrer da história e do grupo social que o utilizou em gerações anteriores. (VYGOTSKY, 1991, p. 62). O computador é um instrumento contemporâneo de enorme presença em nosso contexto social, para o trabalho, utilização doméstica, entretenimento e para fins educacionais nas escolas, como é o caso do *Laptop* Educacional, objeto de estudo dessa pesquisa. E, como afirma Giordan (2008), mediando a aprendizagem, tanto a lousa quanto o computador desenvolvem a mente, embora em direções, sentidos e dimensões muito diferentes.

## 4.2A FORMAÇÃO DE CONCEITOS E INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Para Vygotsky, um conteúdo novo não pode surgir sem formas novas de pensamento. E ao mencionar o pensamento por conceitos, Vygotsky o toma como uma nova forma de atividade intelectual, como um novo modo de conduta e um novo mecanismo intelectual que se torna diferente de outras atividades, por ser uma função com estrutura e função própria. (GIORDAN, 2008).

Giordan (2008) nos diz que, a partir de várias observações, Vygotsky propôs a ocorrência de três diferentes fases necessárias para interpretar o processo de formação de conceitos: o pensamento sincrético, o pensamento por complexos e o pensamento por conceitos. Sendo estas fases não consideradas como excludentes entre si, já que a ocorrência do pensamento por conceitos não elimina a possibilidade de os complexos serem a base para as atividades mentais tanto em adolescentes quanto em adultos.

Em termos de formação conceitual, o caminho percorrido pela criança até a idade adulta é orientado por três fases, tendo cada uma, vários estágios. Vygotsky aplicou, em seus experimentos, o método de estimulação dupla que tinha como base a utilização de dois estímulos: a manipulação de objetos e a utilização de signos como símbolos mediadores da atividade, além de introduzir elementos neutros durante a experiência com o intuito de auxiliar o sujeito na resolução dos problemas.

A primeira fase descrita por Vygotsky (1999), caracteriza-se pela percepção caótica da criança ao organizar objetos que não tenham nenhuma relação um com o outro. E nessa fase, a relação signo e significado não são coerentes e os agrupamentos são regidos pelo sincretismo. O *pensamento sincrético* toma como base, então, nexos vagos, subjetivos e que estão ligados a fatores de percepção, sem relação com os atributos relevantes destes objetos, como: forma, cor e textura, por exemplo.

A segunda fase, do *pensamento por complexos*, foi considerada por Vygotsky a mais importante no desenvolvimento do intelecto humano, pois, os estágios pelos quais a criança passa é que vão determinar o grau de evolução do pensamento sincrético para um nível de associações com os critérios de objetividade. Isto denota que as associações feitas entre os objetos são resultados



de um pensamento que começa a aproximar-se das conexões concretas entre eles. Esta fase vai desde o estágio marcado pelos *complexos associativos*, representativos de um pensamento infantil em que predominam as associações com algum tipo de conexão coerente e sempre ligada a um núcleo, passando por um estágio de *pensamento por complexos* definido pelas diferenças e pela complementaridade entre os objetos (fase em que a criança pensa em coleções, tentando combinar os diversos elementos de acordo com suas experiências práticas). De acordo com Vygotsky (1999), esse tipo de pensamento perdura por muito tempo em todos nós, um fato que demonstra a força dos aspectos socioculturais na constituição de conceitos, arraigado a situações concretas do nosso cotidiano. Esta forma de pensamento evolui para o *complexo por cadeias* no qual as conexões são feitas por elos isolados: num momento pela cor, depois pela forma e depois pela textura; assim, as cadeias vão se formando. Este modo de pensamento se transforma em *pseudoconceitos*, quando a criança agrupa os objetos pelo grau de semelhança. Quando o agrupamento por grau de semelhança é feito com base em *um único atributo*, como a cor vermelha ou a forma de cubo, por exemplo, ela atinge o último e mais elevado grau do desenvolvimento da formação de *conceitos* (“conceitos verdadeiros” ou “científicos”) que são generalizações. Assim, os *pseudoconceitos* trazem o germe dos *conceitos*, sendo que é a comunicação verbal com os adultos que inicia a criança nesse caminho.

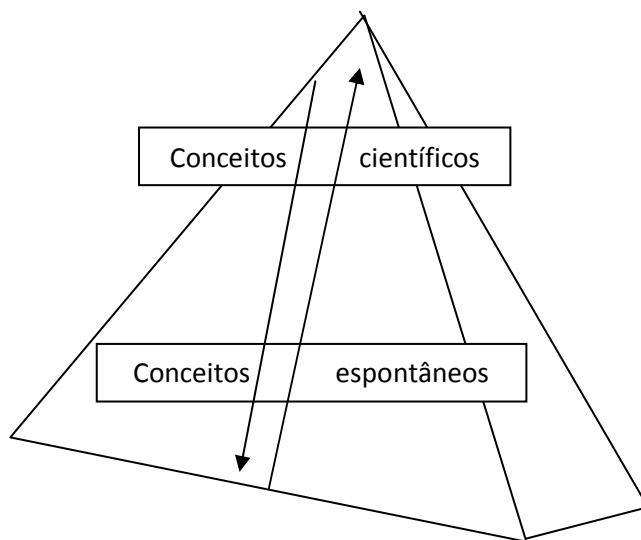
Esta última fase só é atingida na adolescência, quando o pensamento abstrato começa a manifestar-se e permite a inserção do adolescente no mundo da consciência social objetiva, em um mundo de ideologias sociais, como é o caso das ciências, da arte e da religião, cujas correspondências com a realidade objetiva se desenvolvem por meio de sínteses abstratas peculiares, como os sistemas conceituais constituídos historicamente. (GIORDAN, 2008).

Observou-se que a criança chega às mesmas generalizações dos adultos porque a comunicação estabelecida entre eles é determinada pelo signo. Isto denota que os significados das palavras são construídos pelas relações sociais e culturais, sendo comuns a adultos e crianças. Por isso, a linguagem é um instrumento de mediação fundamental no processo de construção de conceitos.

Vygotsky afirma que o primeiro passo que a criança traça em direção à abstração é quando ela agrupa os objetos pelo grau de semelhança. A forma mais elaborada de formação de conceitos é atingida quando o agrupamento por grau de

semelhança é feito com base em **um único atributo**, como a cor vermelha ou a forma de cubo, formando as classes. Estes são chamados de conceitos bem definidos ou conceitos científicos. Assim, o pensamento por conceitos supõe não só a combinação e a generalização de determinados elementos concretos da experiência, mas também a discriminação, a abstração e o isolamento de determinados elementos discriminados e abstraídos fora do vínculo concreto e factual em que são dados na experiência. A figura 5 demonstra o processo de desenvolvimento de conceitos, segundo Vygotsky.

**Figura 5. Pirâmide de desenvolvimento de conceitos, segundo Vygotsky**



Quando se examina o processo de formação de conceitos em toda a sua complexidade, este surge como um movimento do pensamento dentro da pirâmide de conceitos demonstrado na Figura 5, constantemente oscilando entre dois sentidos, do particular para o geral e do geral para o particular. (VYGOTSKY, 1999).

Com esta consideração, Vygotsky defende a premissa de que mesmo num nível elevado de abstração, o pensamento recorre a estágios anteriores do desenvolvimento cognitivo, constituindo-se num movimento dialético entre palavra e contexto, situações concretas e significado. Acredita, portanto, que a evolução dos conceitos não pode ser compreendida como um movimento linear e descontextualizado, independente da cultura e da historicidade de cada pessoa.

Na visão de Vygotsky, o caminho para a construção de conceitos científicos, geralmente desenvolvidos na escola, deve nortear-se pela concepção de que o aprendizado é uma das principais fontes de conceitos da criança em idade escolar

que direciona o seu desenvolvimento. (VYGOTSKY, 1999). Para o contexto ensino-aprendizagem, a contribuição de Vygotsky sobre o processo de formação de conceitos evidenciou que os conceitos são constituídos de forma complexa e que a aprendizagem escolar pode favorecer o intercâmbio significativo entre conhecimentos espontâneos e não-espontâneos (ou científicos). (GIORDAN, 2008).

Conceitos fundamentais das Ciências Naturais em relação com conceitos das Ciências Sociais (especialmente Geociências, Geografia e Humanidades) são vistos como necessários para que o aluno vá ampliando sua visão de mundo, extrapolando o local para o global, dentro das tendências Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e Ciência e Cidadania, num processo que vai dos anos iniciais da escolarização (alfabetização científica) e se estende até o Ensino Médio com a iniciação científica.

A escola e os instrumentos ou ferramentas que são utilizados no processo ensino-aprendizagem de Ciências são fundamentais para o desenvolvimento de funções psicológicas superiores, como o pensamento científico e a tomada de decisão, tão importantes para uma cidadania participativa. Ou seja, o adolescente passa a estabelecer relações entre símbolos (signos arbitrários construídos culturalmente), o que o empodera com uma capacidade de pensar de forma mais abstrata, refletindo sobre os vários discursos ou ideologias construídas nas formações linguísticas próprias de cada área (científica, filosófica, artística, mítico-religiosa, política, econômica etc.). Com isto, pode tomar decisões sobre sua ação no mundo, utilizando estes conceitos para guiar sua prática, num contexto em que o conhecimento científico e as tecnologias de informação e comunicação se tornam cada vez mais dominantes.

## 5 A PESQUISA: QUESTÕES DE MÉTODO

Essa pesquisa de mestrado iniciou com um projeto submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Núcleo de Saúde – CEP/NUSAU/UNIR em 2012, que recebeu o parecer favorável no dia 5 de julho do mesmo ano.

Retomando o objetivo geral que orienta esta pesquisa que é o de identificar e analisar a utilização dos *laptops* educacionais no ensino de Ciências nas escolas-piloto do Projeto UCA – Fase II em Rondônia no período de 2011 a junho de 2013. E os específicos de:

- Identificar experiências pedagógicas de utilização do *laptop* educacional relacionadas ao ensino de Ciências nas escolas-piloto do Projeto UCA/RO;
- Analisar como os professores das escolas públicas de Rondônia, envolvidos no Projeto UCA, utilizam o *laptop* educacional em suas atividades docentes para o ensino de Ciências;
- Refletir sobre possíveis contribuições, problemas e dificuldades dos professores para uso dos laptops no ensino de Ciências.

Nesta seção, procuraremos demonstrar o trajeto percorrido visando alcançar os objetivos desta pesquisa, com a realização do trabalho de campo em escolas da rede estadual e municipal de ensino do estado de Rondônia participantes do Projeto UCA – Fase II.

No início trataremos sobre os aspectos metodológicos que foram adotados neste percurso e os procedimentos de coleta e de análise dos dados, que deram origem aos resultados desta pesquisa.

### 5.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa fundamenta-se em uma abordagem qualitativa, conforme explicitada por Robert Bogdan e Sari Biklen (1994) que a consideram como método não trivial, que exige que o mundo seja investigado com base na ideia

de que tudo tem potencial para estabelecer pistas que permitam uma compreensão mais esclarecedora do objeto a ser estudado.

A pesquisa se desenvolveu dentro de um projeto maior, aprovado pelo CNPq em 2011, como já citado na Seção anterior, no qual optamos pela pesquisa do tipo investigação-formação, com o estudo do fenômeno em seu acontecer natural, sem a manipulação de variáveis, nem tratamento experimental, sendo o processo de formação de um grupo de professores, o ambiente natural como fonte direta de dados. (BOGDAN; BIKLEN, 1994; ANDRÉ, 2000).

Carr, Kemmis e Wilkinson trabalharam com este tipo de pesquisa e os dois últimos propuseram a pesquisa-ação colaborativa, de vertente emancipatória, que apresenta três condições: a colaboração entre diferentes atores (pesquisadores, professores, coordenadores, técnicos e alunos em processo de formação); a co-produção de conhecimentos e ciclos sucessivos de reflexão crítica. (PEREIRA; ZEICHNER, 2002). Quanto a esta última condição, Ibiapina destaca:

Os ciclos devem partir de ações sistematizadas de reflexividade que auxiliem professores a mudarem a compreensão das idéias construídas socialmente sobre o trabalho docente e o sentido de sua própria ação no processo sócio-histórico de construção dessas idéias, motivando a descoberta de relações contraditórias e a possibilidade de superá-las. Nesse sentido, as ideias são co-partilhadas contribuindo para a construção de pensamentos e práticas que priorizem a dimensão criativa da profissão e a possibilidade de sua reconstrução dialética. (2008, p. 18).

A co-produção de conhecimento no contexto da pesquisa colaborativa não é de autoria exclusiva nem dos pesquisadores tão pouco dos professores, ou seja, não é nem um saber acadêmico nem um saber meramente prático, mas emerge da colaboração entre os participantes, a qual é produzida por intermédio das interações estabelecidas entre as múltiplas competências de cada um dos partícipes, os professores com o potencial de análise das práticas pedagógicas, e o pesquisador, com o potencial de formador e de organizador das etapas formais da pesquisa. (MARTINES, 2011). “[...] A interação entre estes potenciais representa a qualidade da colaboração, sendo que quanto menor as relações de opressão e poder, maior o potencial colaborativo”. (IBIAPINA, 2008, p. 20).

[...] Sendo assim, pesquisar colaborativamente significa ter o envolvimento entre pesquisadores e professores em projetos comuns que acabam por beneficiar a escola e o desenvolvimento profissional, tanto dos docentes envolvidos bem como dos formadores e dos alunos, que estão em processo de formação, com conseqüente aperfeiçoamento de práticas, currículos e dos programas educacionais. (MARTINES, 2011, p. 21).

Dentre os vários métodos qualitativos, para este trabalho, optamos pelo método biográfico, que vem sendo usado nas Ciências Sociais, na Psicologia Social contemporânea, na Psicologia Cultural e na Psicanálise, por exemplo. Entende-se que este método permite relacionar a privacidade de um sujeito (sua subjetividade) com o espaço sociohistórico de sua existência, seja ampliando a compreensão dos fenômenos sociais e grupais, seja fazendo emergir um sujeito capaz de recontar a narrativa sobre si mesmo, na clínica ou em outros espaços, como nas escolas. “O auto-relato pode ser tomado como um *locus* privilegiado do encontro entre a vida íntima do indivíduo e sua inscrição numa história social e cultural”. (CARVALHO, 2003, p. 284).

Ferraroti (1986) classifica os materiais utilizados pelo método biográfico em Materiais biográficos primários: compostos pelas narrativas autobiográficas e Materiais biográficos secundários: compostos por todo tipo de documento como correspondências, fotografias, narrativas e testemunhos escritos, documentos oficiais, processos verbais, recortes de jornais etc. Segundo ele, os materiais secundários têm sido mais usados por serem considerados mais objetivos, mas defende que

[...] devemos voltar a trazer para o coração do método biográfico os materiais primários e sua subjetividade explosiva. Não é só a riqueza objetiva do material biográfico primário que nos interessa, mas também, sobretudo, a sua pregnância subjetiva no quadro de uma comunicação interpessoal complexa e recíproca entre o narrador e o observador (FERRAROTI, 1986, p.43).

Assim, a partir dos materiais primários (relatos autobiográficos dos sujeitos colaboradores) pretendemos identificar as atividades pedagógicas de Ciências com o uso do *laptop* educacional nas escolas-piloto do Projeto UCA – Fase II; e a partir dos materiais secundários, situar estas experiências num contexto sociohistórico mais amplo.

## 5.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Na tentativa de contemplar nossos objetivos, a ideia inicial era entrevistar os oito Coordenadores UCA, mas, apesar de inúmeras tentativas, quatro deles não se mostraram à vontade com a proposta. E, dentre os quatro Coordenadores entrevistados, um não forneceu, em seu relato, dados relacionados às atividades de Ciências, por isso decidimos entrevistar o Coordenador do LIE da mesma escola, com o intuito de obter essas informações. Optamos por utilizar a narrativa de

somente uma professora de Ciências nessa pesquisa, pelo fato de esta ser uma docente que, além de ter graduação em Pedagogia, possui formação específica na área de Ciências, obtendo o título de graduada em Ciências Biológicas em outubro de 2012, quando foi feita a primeira entrevista.

A coleta de dados foi baseada nos procedimentos propostos por Meihy (2002) e por Caldas (1999), adotados por Wrege (2005) e Martines (2005), os participantes dessa pesquisa são aqui tratados como colaboradores, pois contribuíram, com suas narrativas, para os resultados dessa pesquisa.

Elaboramos algumas questões, aqui chamadas de perguntas norteadoras, que foram apresentadas pela entrevistadora aos colaboradores, com o objetivo de que estes abordassem os temas de interesse dessa pesquisa: Como se deu seu ingresso no Projeto UCA? Qual seu papel na escola? Que tipo de atividades desenvolve? Que tipo de acompanhamento você faz? Na sua escola, foram realizadas atividades em Ciências com o laptop educacional? Além dessas questões, uma específica foi apresentada para a professora de Ciências: Você considera que houve um aprendizado em Ciências com a utilização do laptop?

As narrativas obtidas, através de entrevistas com quatro Coordenadores UCA, com um Coordenador do LIE e a primeira entrevista com a professora de Ciências Amarílis foram produzidas em 2012, em locais e horários propostos por estes. E, no primeiro semestre de 2013, realizamos a segunda entrevista com a mesma professora de Ciências.

A primeira ocorreu de acordo com a disponibilidade de cada colaborador, após uma conversa informal prévia com o gravador de voz desligado, com o intuito de lhes explicar sobre essa pesquisa, destacando a importância de sua colaboração para tal, além de lhes pedir autorização e a assinatura de um Termo de Consentimento para a utilização das informações fornecidas na narrativa. Em seguida, foi realizada a entrevista, com gravação de voz, sem tempo marcado para término, para que cada colaborador pudesse narrar livremente, a partir das perguntas norteadoras apresentadas no início da entrevista.

Posteriormente à entrevista, realizamos a Transcrição literal das entrevistas. A etapa seguinte foi realizar a Textualização, pois, optamos por textualizar os materiais colhidos oralmente após transcrever tal como fora dito nas falas dos colaboradores. Convertendo o que ouvimos como oralidade, em escrita textual utilizando português padrão, pois não nos é interessante como estes se apropriam

da linguagem. Normatizamos concordância e pontuamos de acordo com as normas da língua portuguesa, já que os registros das incorreções segundo a língua padrão, mas que são próprias dos textos orais, não mudaria em nada a análise realizada.

Após a Textualização, a narrativa foi enviada à professora de Ciências para que essa fizesse a Conferência, etapa em que este pode fazer possíveis correções, complementação e até mesmo supressão. O que, para Bruner (1997), permite que esse se reconheça na história que conta de si, pois tanto ao narrar quanto ao ler o texto escrito, esse pode se reconhecer, trazendo para sua consciência aspectos que poderiam não estar claros para a sua pessoa. As entrevistas feitas com os demais colaboradores não foram enviadas para conferência, pois consistiram em informações que ficaram bem claras nos depoimentos.

Também nos valem de: Observação Participante com anotações feitas em Caderno de Campo nos diversos eventos de formação-investigação, promovidos pelo Projeto UCA/RO; Análise documental de matérias referentes ao Projeto UCA em Rondônia; Gravações de áudio e vídeo de reuniões da Equipe UCA, em atividades desenvolvidas com os professores e com os Coordenadores UCA e, à partir de registros inspirados pela metodologia de diário de campo, elaboramos notas de inserção que contam do nosso estar no campo, como o contexto de produção de entrevista, inclusive, para registrar os sentimentos e sensações da pesquisadora, a fim de que tais reflexões produzam material para a análise da relação da pesquisadora com o objeto da pesquisa, uma vez que não há a neutralidade da pesquisadora. Não haveria neutralidade mesmo que a pesquisadora não fosse professora de Ciências da rede pública e adepta das novas tecnologias em sala de aula, considerando o juízo de valores e o lugar de onde se fala.

O campo desta pesquisa corresponde às oito escolas públicas do estado de Rondônia envolvidas na Fase II do Projeto UCA, sendo três municipais e cinco estaduais, citadas na Seção 1 deste trabalho, as quais vêm produzindo documentos e relatos das atividades com a utilização do *laptop* educacional entre 2011 a 2013.

No momento de Codificar, Transcrever e Textualizar as entrevistas, optamos por dar nomes fictícios às escolas-piloto do Projeto UCA (nomes de aves) para melhor preservação do anonimato da professora de Ciências e dos Coordenadores UCA e do LIE, que também receberam nomes fictícios nesta pesquisa (nomes de flores). E ainda visando evitar qualquer outro tipo de influência da pesquisadora



sobre a escolha destes códigos, nomes fictícios, tanto o nome das escolas, quanto dos colaboradores foram definidos por sorteio.

Neste trabalho, as narrativas da professora e os relatos dos Coordenadores UCA na escola, Coordenadores de LIEs e a história da instituição adquirem um lugar de destaque e estes foram chamados a desempenhar um papel ativo na própria formação, registrando a sua prática e refletindo sobre a mesma em interação com teorias educacionais oportunizadas pelos pesquisadores envolvidos no processo de formação-investigação.

### 5.3 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados de uma pesquisa é o processo de busca e de organização e de compreensão dos diversos dados obtidos. Segundo Bogdan e Biklen (1994), nas pesquisas qualitativas não há uma separação clara entre as fases de coleta e da análise dos dados, com a última podendo ocorrer durante todo o processo. E fazendo parte deste processo, constam a sistematização dos documentos analisados, a transcrição a textualização e a análise das entrevistas, bem como das anotações feitas em campo e de materiais importantes para compreensão dos dados encontrados. Logo, nosso Caderno de Campo se mostrou um importante instrumento para registrar as observações que ocorreram durante o período de coleta de dados e das informações em vários momentos, como: nas reuniões, seminários, encontro de formação e mesmo em conversas nos corredores com Coordenadores UCA e com professores de Ciências.

Contudo, o período de análise mais apurado se deu após a gravação de entrevistas, transcrição e textualização das falas, utilizando a Análise do Discurso (AD) e Análise das Narrativas dos sujeitos entrevistados, situados no contexto da política educacional que criou o Projeto Um Computador por Aluno e planejou a formação dos professores para sua utilização.

Optamos por esses dois métodos de análise, pois, ao propor uma Psicologia Cultural, Bruner se propõe a compreender relações conjugando esses dois métodos complementares: a Análise do Discurso e a Análise Estrutural da Narrativa. Com o auxílio da Análise Estrutural de Narrativas, ele buscou o sentido atribuído por cada sujeito inserido dentro de um determinado contexto, superando a limitação do estruturalismo (análise a-histórica) com a Análise do Discurso, que leva em consideração a história e a ideologia presentes nos contextos culturais. E, como

todo discurso é uma construção social e não individual, Orlandi (2012) diz que este deve ser analisado considerando seu contexto histórico-social e suas condições de produção, sendo que o discurso reflete uma visão de mundo determinada, necessariamente, vinculada a do(s) seu(s) autor(es) e à sociedade em que vive(m). Sendo assim a Análise do Discurso visa a compreensão de como um objeto simbólico produz sentidos, como ele está investido de significado para e por sujeitos. Não estacionando na interpretação, mas sim trabalhando seus limites e seus mecanismos como parte dos processos de significações.

Segundo Orlandi (1999), as noções de: *relações de sentido*, *relações de força*, *antecipação* e *formações imaginárias* são fundamentais. A primeira se referindo ao fato de que todo discurso se relaciona com outros, ou seja, tem relação com outros dizeres já realizados, imaginados ou possíveis e um dos fatores que regulam o processo de produção de sentidos é a antecipação, ou seja, a capacidade que todo sujeito tem de se colocar “no lugar em que o seu interlocutor ‘ouve’ suas palavras. Ele antecipa-se, assim, a seu interlocutor quanto ao sentido que suas palavras produzem.” Assim, as palavras simples do cotidiano nos chegam carregadas de sentidos. (ORLANDI, 2012).

De acordo com Orlandi (1999), na Análise do Discurso, a memória faz parte das condições de produção destes discursos, junto com os sujeitos e a situação, podendo-se considerar as condições de produção em sentido estrito e temos as circunstâncias da enunciação, o contexto imediato, que inclui os sujeitos envolvidos com a enunciação e a situação, como o que pode ocorrer em uma entrevista no qual o pesquisador e o entrevistado se colocam em relação próxima, como é o caso desta pesquisa em que a pesquisadora também é professora da educação básica da rede pública de ensino.

Justifica-se a utilização da AD por conta do percurso vivido por Bruner em pesquisa com uma família nos EUA, o qual encontrou lugar para o ideológico, para o contexto sociohistórico, para o simbólico na construção do si-mesmo (identidade) através do uso de entrevistas autobiográficas. Considerando que, a partir desta pesquisa, Bruner apresenta uma proposta de uma Psicologia Cultural que faça uso da análise de relatos autobiográficos que produzam textos narrativos, analisados a partir da Análise Estrutural, onde se pode distinguir a forma do conteúdo. Mas, como a estrutura não dá conta da dimensão histórica, ele fez uso da análise do discurso, relacionado-o com análise documental sobre o desenvolvimento sociocultural

histórico do tema estudado: o desenvolvimento do espaço privado na sociedade ocidental.

Também optamos, nesta pesquisa, por explorar o pensamento narrativo dos colaboradores através destes mesmos procedimentos de análise.

Bruner (1997) propôs a coexistência do pensamento lógico-científico ou paradigmático com o pensamento narrativo, que correspondem a dois modos de funcionamento cognitivo do ser humano, distintos e complementares, que fornecem diferentes modos de ordenamento da experiência e de construção da realidade. Segundo este autor, enquanto o desenvolvimento do pensamento paradigmático foi bem explicado pelas pesquisas piagetianas e tem sido objetivo importante no ensino de Ciências nos últimos tempos, o desenvolvimento do pensamento narrativo ainda está muito pouco estudado. (BRUNER, 2001).

O pensamento Narrativo busca um conjunto de possibilidades que está vinculado à imaginação e trata das ações e das intenções humanas. Neste sentido, Bruner (1997) esclarece que este é o melhor caminho a ser percorrido por uma metodologia atenta à cultura e à história: o retorno aos elementos de que nos valem diariamente para compreender o mundo, sendo que a narrativa se apresenta como um modo privilegiado de organização da experiência, permitindo a ultrapassagem da realidade, ao mesclar-se com a imaginação que apresenta características essenciais.

Para Bruner (1991), as Narrativas servem como meio de percepção, sendo a nossa realidade, o resultado de sua construção. Narrar, então, contribui para a estruturação da experiência humana, pois, ao elaborar narrativas, organizamos nossa experiência e nossa memória. Elas são os meios da sociabilidade, pois é através delas que as experiências individuais são comunicadas e socializadas, visto que esta é sempre proferida e fabricada por alguém que, ao longe, pode até parecer uma atividade monológica. Mas, que não o é, pois, não há Narrativa sem narrador e sem ouvinte. (BARTHES, 1988).

A Narrativa é muito utilizada para negociar ou tentar justificar um comportamento e pode ser sustentada pela linguagem articulada, oral ou escrita, pela imagem, pelo gesto ou pela mistura de todas estas. Está presente no mito, na lenda, na fábula, no conto, na novela, nas histórias em quadrinhos, na conversação, em filmes e romances. Sendo composta por uma sequência de eventos, estados mentais e de ocorrências envolvendo seres humanos (ou seres antropomorfizados)

como personagens ou atores, cujo significado é dado pelo lugar que estes ocupam na sequência narrativa. Como consequência, ela pode ser “real” ou “imaginária”, sem perder seu poder como história, o que determina sua configuração geral, sendo essa sequencialidade singular indispensável para a significância de uma história e para o modo de organização mental em cujos termos será captada. (BRUNER, 1997).

A Narrativa verbal é construída dialogicamente em um Discurso. E por ser uma forma de comunicação cotidiana, a narrativa sempre faz parte de um discurso falado, o que implica uma situação concreta de narrar, na qual, parte da situação é constituída pelos parceiros da comunicação e pelo tema do discurso. Essa conexão temática do discurso e as suas contribuições estão relacionadas à coesão argumentativa e ao papel argumentativo da narrativa. E, como ato linguístico, a narrativa é construída tendo em vista todos esses parâmetros relacionados à situação, aos parceiros, à rede temática e argumentativa, dentre outros e no modo como esses são percebidos pelo narrador. Logo, a estrutura interna da narrativa está conectada ao discurso como um todo, já que toda Narrativa consiste em um Discurso integrando uma sucessão de acontecimentos de interesse humano na unidade de uma mesma ação, de modo que é somente por relação com um projeto humano que os acontecimentos tomam significação e se organizam em uma série temporal estruturada. (BREMOND, 2009).

Segundo Bremond:

Onde não há sucessão não há narrativa, mas, por exemplo, *descrição* - se os objetos do discurso são associados por uma continuidade espacial; *dedução*, se eles estão implicados; *efusão lírica*, se eles evocam por metáforas ou metonímias. Onde não há integração na unidade de uma ação, não há narrativa, mas somente *cronologia*, enunciação de uma sucessão de fatos não coordenados. Onde não há implicação de interesse humano, não pode haver narrativa, por que somente por relação com um projeto humano é que os acontecimentos tomam significação e se organizam em uma série temporal estruturada. (2009, p. 118).

Bremond (2009) salienta, ainda, que os acontecimentos das narrativas podem apresentar alternâncias entre as fases de melhoramento e degradação e ambos podem exercer funções de abertura ou fechamento nas sequências narrativas, podendo, ainda, ao mesmo tempo, numa mesma série de acontecimentos, afetar a dois agentes de formas diferentes, como melhoramento para um e degradação para outro, em processos opostos. Diante da possibilidade de um melhoramento, o processo pode ou não ser desencadeado. No caso de ausência

desse processo, a possibilidade se encerra. Com a instalação do processo, o melhoramento, por fim, pode ou não ser obtido.

A língua, propriamente dita, pode ser definida pelo concurso de dois processos fundamentais: a *articulação* ou segmentação, que produz unidades e a *integração* que recolhe essas unidades em unidades de um nível superior. Este duplo processo se reencontra na língua da narrativa; ela também conhece uma articulação e uma integração, uma forma e uma significação (BARTHES, 2009).

A interpretação de qualquer narrativa em particular também não descarta outras interpretações, pois as Narrativas e suas interpretações negociam significados que são intransigentemente múltiplos: a regra é a polissemia. Os significados narrativos, além disso, dependem, de forma apenas trivial, da verdade no sentido estrito da veracidade. A exigência, ao contrário, é a verossimilhança ou “semelhança à verdade”, e este é um componente de coerência e utilidade pragmática, sendo que nenhuma delas pode ser rigidamente especificada. (BRUNER, 2001).

Com o objetivo de diminuir as possíveis interpretações e se aproximar do sentido atribuído pelo narrador aos acontecimentos narrados, sem perder de vista o significado cultural destes acontecimentos, Bruner utiliza a Análise do Discurso e Análise da Narrativa como procedimentos complementares na análise linguística do texto. Assim, para a Análise Estrutural de Narrativas que foram construídas no contexto da pesquisa, adotamos o modelo teórico proposto por Bremond (2009), que parte da identificação das funções que cada parte do texto exerce na narrativa: funções distribucionais (núcleos narrativos e catálises) e funções integrativas (índice ou informação).

Pela importância e pela extensão dessas unidades [núcleos narrativos], elas recebem o nome de funções cardinais, as quais se unem pela mediação de unidades menores chamadas catálises. Compreendidos entre as funções distribucionais, os núcleos formam o sintagma narrativo, numa sucessão metonímica de aproximação e distensão horizontal e sequencial do relato, processo em que predomina uma relação de causa e efeito. (TEIXEIRA, 1998, p. 36).

Enquanto os núcleos narrativos e as catálises formam a trama horizontal, o que permite a identificação das sequências formadas por ações, promovendo a sucessão de acontecimentos do processo narrativo, as funções distribucionais ligam partes da história verticalmente (índices de características de personagens, informações sobre o contexto interno/psicológico e externo etc.).

Barthes (2009) orienta que, na Análise da Narrativa, é necessário identificar não apenas os núcleos, mas também as catálises, os índices e os informantes que são expansões em relação aos núcleos complementando a situação retratada, sendo as catálises funções cronológicas que permitem a compressão e a distensão temporais da narrativa. O tempo cronológico real dos fatos pode ser alterado a fim de se tornar o texto mais interessante. Dessa maneira, pode-se inverter a ordem cronológica dos acontecimentos para explicar determinado assunto em favor de uma lógica de referencialidade do discurso. Os Índices, por sua vez, são elementos que remetem ao caráter de uma determinada personalidade, a um sentimento, uma emoção, construindo a atmosfera da narrativa. Já os informantes servem para identificar e localizar a história no tempo e no espaço, o que pode conferir autenticidade à realidade e informar constantemente em que lugar e momento se está.

As sequências simples podem se combinar de diferentes maneiras, combinando-se em sequências complexas, ora por *encadeamento sucessivo* (um acontecimento preenche, simultaneamente, duas funções distintas, na perspectiva de um mesmo papel); *enclave* (quando um processo, para atingir seu fim, deve incluir um outro, que lhe sirva de meio) e *emparelhamento* (um acontecimento preenche uma função *a* na perspectiva de um agente A e de função *b*, na perspectiva de um agente B).

Segundo Bremond (2009), nos processos narrativos, surgem personagens que atuam ora como agentes ora como pacientes; uns como adversários, outros como aliados. Se atuar como aliado, auxiliará no processo de melhoramento de um projeto humano, num pacto implícito ou explícito, consciente ou inconsciente na ação, mas, se assumir a posição de adversário, poderá se tornar alguém que dificulta ou impede a realização da tarefa, sendo, muitas vezes, eliminado ou excluído pelo próprio agente narrativo que o percebe como um obstáculo a ser eliminado. A dinâmica desse processo pode se dar por: negociação ou agressão. No primeiro caso, há a troca de favores, voltando à posição de aliado; já a agressão é um dano, gerando uma relação entre credor-devedor em que poderá ocorrer necessidade de cobranças que se dará por recompensa ou vingança.

Dessa forma, à medida que a história se “desenrola”, cada um desses personagens pode ir se transformando ou mudando de papéis ao participarem em processos de melhoramento ou de degradação, nos quais as ações se expressam

através da colaboração, apoio, recompensa ou do erro, da obrigação, do sacrifício, da agressão, do castigo; todas articuladas ao papel de um ou mais aliados ou adversários, em processos de negociação e retribuições em que ocorrem a recompensa ou vingança.

Nesta pesquisa, a Análise de Discurso e de Narrativa da professora de Ciências, aqui chamada Amarílis, se deu após a leitura das respostas de algumas perguntas norteadoras da entrevista, e, em seguida, procedeu-se da seguinte maneira: primeiramente foi feita a Análise do Discurso, relacionando algumas informações importantes sobre a entrevistada; em seguida, relatou-se todo o contexto da entrevista com as devidas impressões da entrevistadora sobre a entrevistada, em busca de como a narradora relatou os acontecimentos, com identificação das ações predominantes e a caracterização dos personagens e do contexto com a ajuda dos índices, conforme proposta de Bruner (1997a) e Orlandi (1999), em que se procede a busca por palavras reveladoras e expressões que constituem uma assinatura do sujeito e formas gramaticais que foram utilizadas para narrar sua história, examinando os contextos e usos dos pronomes, verbos e de outros complementos.

Com isso, foram analisados os papéis dos agentes que fazem parte do relato, o que permite a descrição em níveis mais elevados: o nível das ações e o da narração / sistema narrativo. Esse nível de análise permite identificar e descrever os processos construtivos que operam na construção da identidade (noção de si-mesmo) e de gêneros narrativos singulares a partir de modelos de histórias de vida fornecidos pela cultura. (BRUNER,1987/2004, 1997).

*Na próxima Seção, apresentamos a análise dos relatos autobiográficos produzidos na pesquisa, utilizando, de forma complementar, o referencial apresentado nesta seção, ou seja, Análise do Discurso conforme proposto por Orlandi (1999) e Análise Estrutural da Narrativa, segundo Bremond (2009).*

## 6 ANÁLISE DOS RELATOS COLETADOS

Os dados aqui descritos e analisados foram obtidos em visitas às escolas-piloto do Projeto UCA – Fase II em Rondônia e como participante de reuniões de trabalho, encontros de formação, seminários, planejamento e avaliação da Equipe UCA / RO. Nesses momentos, foram registradas anotações em Caderno de Campo e realizadas gravações em áudio de entrevistas com quatro Coordenadores UCA, uma Coordenadora do LIE e uma professora de Ciências, buscando atingir os objetivos iniciais dessa pesquisa. Consideramos, então, importante trazer trechos de entrevistas nas quais esses atores citaram as diversas atividades que foram realizadas em Ciências utilizando o *laptop* educacional nas escolas pesquisadas, para evidenciar a interpretação realizada pela pesquisadora.

São destacados os entraves ou obstáculos citados por estes para a pouca utilização dos *laptops* em suas escolas, que acabaram por influenciar sua utilização não só na disciplina de Ciências, mas também nas demais disciplinas escolares, o que constitui uma degradação do Projeto UCA e/ou dos projetos pessoais dos atores envolvidos. Mas, também, destacamos as medidas adotadas por atores diversos para superar estes obstáculos, contribuindo assim, para um melhoramento do projeto educacional em curso em cada escola e do desenvolvimento profissional dos professores, gestores e outros profissionais envolvidos.

Essas informações contribuíram para a elaboração de quadros em que se relacionam as atividades de Ciências desenvolvidas nas escolas, visando uma melhor visualização desses dados. Optamos, também, por dividi-los em períodos compreendidos entre março de 2011 (início das práticas com o *laptop* UCA na maioria das escolas) ao primeiro semestre de 2013. Traremos, após cada quadro, uma discussão específica sobre a utilização ou não dos *laptops* em Ciências naquele ano. Para sintetizar o quantitativo de atividades, traremos um gráfico matemático para relacionar a quantidade de atividades por escola. Como boa parte da utilização dos *laptops* se deu com recursos disponíveis na *Internet*, como: *Blog*, *Facebook*, *Youtube*, traremos uma pequena discussão sobre esses recursos e quais as escolas as utilizaram.

Após, descrevemos algumas atividades de Ciências realizadas na Escola Jacumirim, pelo fato de esta ser a escola a que mais obtivemos acesso, por intermédio da professora Amarílis, que autorizou a divulgação de algumas de suas



atividades realizadas com seus alunos em diversos anos escolares em 2011, 2012 e 2013.

Concluímos esse tópico com a Análise de Discurso e de Narrativa de duas entrevistas realizadas com a professora Amarilis a primeira em 2012 e a segunda em 2013.

## 6.1 ENTREVISTAS COM COORDENADORES UCA E COORDENADOR DO LIE

Salientamos que, mesmo explicando o motivo dessa pesquisa e que preservaria o anonimato com nomes fictícios, quatro Coordenadores UCA não se sentiram à vontade para dar entrevista com o gravador ligado ou filmadora. Mesmo fazendo o convite diversas vezes e em distintos lugares. Então, nos valem das preciosas anotações em Caderno de Campo para obter as informações necessárias para esta pesquisa.

Trazemos, a seguir, trechos das entrevistas realizadas com quatro Coordenadores UCA e com um (1) Coordenador do LIE das escolas participantes do Projeto UCA – Fase II. A intenção não foi realizar Análise de Discurso e de Narrativa destas, mas a de identificar se foram realizadas atividades de Ciências nas escolas e quais foram estas, dados estes que contribuíram para gerar os Quadros 7, 8 e 9.

As entrevistas com os Coordenadores UCA e com o Coordenador do LIE seguiram um roteiro pré-determinado (Apêndice B) com perguntas norteadoras de forma a tornar a entrevista não estruturada ou não padronizada, como sugerem Lüdke e André (1996) e Bruner (1997). Os locais e horários escolhidos para a entrevista foram determinados pelos próprios entrevistados, durante Encontros realizados pela Equipe UCA / RO, conforme descrito no Quadro 1, Seção de Introdução. Consideramos importante trazer o contexto das entrevistas, como uma forma de situar o momento de informação sobre as atividades de Ciências.

Traremos em seguida, a pergunta norteadora, o contexto das entrevistas e a narrativa dos Coordenadores UCA e Coordenador do LIE.

Pergunta norteadora feita pela pesquisadora aos entrevistados:

*“Foram realizadas atividades em Ciências com a utilização do laptop educacional na sua escola? Se sim, qual?”*

E os/as Colaboradores/as responderam:

### **Entrevista 01:**

Realizada na sala destinada ao Projeto UCA na escola ao final de um encontro entre professores, Coordenador UCA, equipe da UNIR e SEDUC. A mesma ocorreu de forma aparentemente tranquila e de bem estar, já que a entrevistadora já havia feito contato prévio com o/a entrevistado/a e explicado os motivos da entrevista.

### **Coordenador/a UCA Antúrio:**

*“Foi realizado com a professora Gardênia um projeto chamado: Mãos que alimentam. Ela utilizou a horta na escola dentro da disciplina de Ciências”*

### **Entrevista 02:**

Realizada no intervalo da manhã em um encontro entre os Coordenadores UCA, equipe da UNIR e da SEDUC, no CENTRER, no município de Ji-Paraná em Rondônia no ano 2012. A entrevista seguiu com algumas interrupções de pessoas que passaram pelo local e tiraram a atenção do/a entrevistado/a em alguns momentos.

### **Coordenador/a UCA Iris:**

*“Não! O professor de Ciências levou uma vez, eu acho. Mas ele não entregou o planejamento. Foi meio (...) foi solto! O professor velho [anterior]. A professora nova [atual], não quis saber muito (...) eu mostrei pra ela [o laptop], mas (...)”.*

Como não obtivemos muitas informações referentes a atividades de Ciências deste/a Coordenador/a UCA, consideramos interessante entrevistar o/a Coordenadora do LIE dessa escola, no mesmo dia e local da anterior e da qual obtivemos a seguinte informação sobre a principal atividade desenvolvida nesta escola de forma interdisciplinar:

**Coordenador/a do LIE Girassol:**

*“[...] começamos a trabalhar o projeto do folclore que englobava todas as turmas da manhã. Foi bem aproveitado, baixamos vários vídeos, lendas, músicas e cantigas. As professoras levaram os alunos, para assistir vídeos sobre folclore. Nestes vídeos foram passadas as lendas. Os alunos foram levados para o laboratório [de informática] para assistirem uma apresentação em data show. Então, teve a utilização dessa tecnologia, que até então estava parada”.*

**Entrevista 03:**

Realizada no intervalo da tarde de um encontro entre equipe de Coordenadores UCA, UNIR e SEDUC no CENTRER no município de Ji-Paraná em Rondônia no ano 2012. A entrevista seguiu de forma tranquila e sem interrupções. O/a entrevistado/a respondeu as questões de forma abrangente.

**Coordenador/a UCA Narciso:**

*“Sim. Em Ciências, foi realizada a 1ª Mostra de Iniciação Científica na Educação Básica. Nas Ciências, no Ensino Fundamental I, os professores têm trabalhado com a utilização da Barsa digital, ela tem várias animações do corpo humano, dos sistemas, como do sistema muscular e do sistema digestivo. No caso a professora faz, já presenciei, a aula utilizando o computador normal e depois os alunos fazem uma pesquisa pra ver outras fotos, vídeos no youtube explicando, por exemplo, como funciona o sistema digestivo, o sistema respiratório. Isso eu já presenciei em algumas aulas”.*

**Entrevista 04:**

Realizada no intervalo da tarde de um encontro entre equipe de Coordenadores UCA, UNIR e SEDUC no CENTRER no município de Ji-Paraná em Rondônia no ano 2012. A entrevista seguiu de forma tranquila, sem interrupções e de forma clara, o/a entrevistado/a trouxe informações detalhadas sobre as atividades de Ciências realizadas em sua escola, já que, segundo ele, teve participação presencial nas aulas como auxiliar dos professores nestas atividades.

**Coordenador/a UCA Begônia:**

*“Sim. Nas aulas de Ciências eles utilizaram com o quarto ano, tiveram uma atividade sobre a cadeia alimentar. Eles utilizaram para a pesquisa na Internet acerca da classificação dos animais (herbívoros, onívoros e carnívoros) e também para classificação da cadeia alimentar. Na Internet, também acessaram jogos onde eles deveriam classificar qual animal pertencia a qual grupo, quem comia o que e como é a alimentação das plantas, e, depois construíram no tux paint, [um dos aplicativos do laptop] a sequência da cadeia alimentar, como que esta funcionava. Também tivemos pesquisas referentes ao tipo de solo, com o projeto interdisciplinar que a professora desenvolveu entre Geografia, Ciências e Língua Portuguesa”.*

#### **Entrevista 05:**

Realizada na sala destinada ao Projeto UCA, ao final de um encontro entre equipe de professores, Coordenador UCA, equipe da UNIR e SEDUC. O convite para realizar essa entrevista já havia sido feito em outros dois momentos distintos, nos quais este/a Coordenador/a esquivou-se, não parecendo à vontade com a ideia de ser entrevistado/a, sendo essa a terceira tentativa feita pela entrevistadora a este/a Coordenador/a UCA. A entrevista ocorreu de forma tensa, onde o/a entrevistado/a estava aparentemente nervoso. As informações mais importantes para essa pesquisa foram dadas somente depois que o gravador foi desligado, algumas horas depois, em outro lugar, e em conversa informal, a qual foi registrada em Caderno de Campo.

#### **Coordenador/a UCA Margarida:**

*“Foram algumas, sim. Algumas foram apresentadas na Feira Cultural e Científica que nós fazemos aqui todos os anos. Então, todas as atividades são apresentadas nessa feira. A professora Camomila, que já não trabalha mais na escola, a professora Erva Doce, que trabalhou [com o laptop] esse ano com o 7º ano sobre os ecossistemas”.*

Além de questões fornecidas pelos Coordenadores UCA referentes às atividades de Ciências com o *laptop* educacional, também julgamos importante salientar as informações obtidas com estes sobre os problemas que podem ter prejudicado a não utilização deste equipamento.

Muitas dessas informações foram disponibilizadas durante o VI encontro UCA, em maio de 2013, embora alguns pontos tenham sido recorrentes em todos os encontros. Os Coordenadores UCA apontaram diversos pontos que, de acordo com estes, comprometeram e/ou prejudicaram o sucesso do Projeto UCA em suas escolas (Anotações em Caderno de Campo). Inúmeros problemas técnicos e de infraestrutura que poderiam ser facilmente resolvidos, segundo os representantes das escolas pesquisadas, se houvesse uma maior dedicação por partes dos gestores do estado de Rondônia e dos municípios participantes do Projeto UCA.

Os problemas mais citados pelos Coordenadores UCA, e de forma repetida, foram os seguintes:

- Ausência de um técnico de informática a quem pudessem recorrer em casos de falha técnica dos *laptops* e na rede da *Internet*;
- Ausência de tomadas nas salas de aula, fato que facilitaria o carregamento elétrico dos *laptops* durante a aula, caso a bateria se esgotasse, evitando, com isso que os alunos não concluíssem as atividades que estivessem sendo realizadas naquela aula;
- Deficiência na rede elétrica das escolas que, muitas vezes, não suportava o carregamento elétrico dos *laptops*.
- Na escola Canário, os constantes problemas de tempestades elétricas, comuns naquela região, foram apontados como um entrave, pois as descargas elétricas dos raios costumam danificar a rede elétrica da escola, impedindo a utilização dos *laptops*, especialmente com a *Internet*, pois os equipamentos de conexão ficam danificados;
- Problemas com o sinal da *Internet* que é muito pequeno e prejudicou muitas vezes o acesso de *sites* para realização de pesquisas, acessos aos *Blogs* e a vídeos;
- Falta de armários adequados para armazenamento dos *laptops*. Algumas escolas precisaram adquirir com recursos próprios, de doações da comunidade e através de eventos como bingos ou até mesmo improvisar armários adaptados para o armazenamento dos *laptops*. Mesmo assim, no VI encontro de coordenadores (Quadro1), persistiu a reclamação por armários adequados, como haviam sido prometidos no processo de implantação do Projeto UCA;

- Risco de furto dos *laptops*. O receio que alguns professores e equipe da escola tinham e têm de que estes fossem furtados da escola, da casa dos alunos e no trânsito destes. Fato que impediu, segundo os Coordenadores UCA, a sua utilização efetiva. Esse receio se justifica pelo fato de os *laptops* não terem sido entregues oficialmente para as escolas, tendo sido cedidos somente com a assinatura de um termo de responsabilidade em situação cautelar<sup>15</sup>, a estas.

Com o intuito de ilustrar os problemas citados anteriormente, trazemos trechos de algumas textualizações de falas obtidas em entrevistas com Coordenadores/as UCA e com a Professora de Ciências, que corroboram as afirmativas anteriores. A primeira é a fala da professora Amarílis que ilustra bem a situação vivenciada nas escolas em relação aos problemas que comprometeram a utilização do *laptop* educacional:

*“A comunidade que nos ajudou com a festa junina e com bingos; nos ajudaram a formar o laboratório UCA de armazenamento com estantes e com filtros de energia (...). Foi tudo pago pela comunidade”.*

Quanto à possibilidade de levarem os *laptops* para casa, Amarílis relata a pressão para que isso não fosse realizado:

*“(...) percebi que teve uma pressão da direção para que não levassem! E os pais também ficaram com medo de levarem e de firmar responsabilidade: - o que vai acontecer? Eu vou ter que pagar outro laptop? Tem criança pequena! Se molhar? Se estragar?”*

*“Só que em contra partida a direção fez uma pressão velada (...) pressionando para que os pais não levassem [o laptop] (...) os pais não aceitaram assinar o termo de responsabilidade (...)”.*

---

<sup>15</sup> O registro patrimonial dos equipamentos, por parte dos estados e municípios, somente poderá ser feito após a doação dos equipamentos. A lei que ampara esta questão é a Lei nº 8666/93 (Lei das Licitações e Contratos Públicos). Através dessa determinação, os *laptops* educacionais não são patrimônio das escolas, sendo assim as mesmas receiam sua perda ou extravio de alguma forma, tendo que prestar contas do objeto.

*“Essa situação continua até hoje [2013]! Há uma pressão muito forte por parte da direção para não deixar os laptops saírem da escola. E por mais que insistisse, fizesse reunião, explicasse tudo, os laptops não saíram! Eles [os alunos] utilizaram outros meios! As máquinas fotográficas e celulares, mas o uquinho não!”*

A Coordenadora Íris relata, em sua fala questões relacionadas à ausência de um técnico disponível para assistência nos *laptops*:

*“Temos dificuldades técnicas em questões aos computadores [laptops], mas agora, a coordenadora do laboratório está solucionando um pouco as questões técnicas mesmo porque, eu não sou formada em informática. Os computadores começam a dar problemas e a gente não sabe como resolver!”*

A professora de Ciências, Amarílis, em 2013, relata, em sua fala, questões sobre o destino dos *laptops* em relação a problemas técnicos:

*“Os problemas não são resolvidos! Ele [laptop educacional] fica encostado! Qualquer problema com o teclado, com o monitor (...) o computador é encostado!”*

A fala da Coordenadora UCA, Margarida, aborda problemas com a *Internet*:

*“O problema deles [os professores] é que eles gostam mais de utilizar a Internet. E essa Internet nossa não ajuda”.*

Ainda quanto a problemas com acesso à *Internet*, e se essa funcionava bem, a professora de Ciências, Amarílis, disse, em 2011 e em 2013:

*“Mais ou menos. Porque, assim (...) a escola tem a wirelles. E aqui nesse município, ainda mais em algumas partes (...), no centro, a Internet funciona muito bem, obrigada. Já nas zonas de periferia é um pouco difícil. É o que dificulta nossa situação [e a solução foi] o agendamento, para não chocar horário com os outros professores. Hoje, por exemplo, não tem Internet!” (2011).*

*“Melhorou um pouco (...) melhorou por conta da interação melhor com a Internet da cidade. Pudemos fazer parceria com outra rede particular, com aluguel”. (2013).*

Assim, os problemas continuam sendo resolvidos pela equipe gestora da escola, professores e comunidade, com pouca ou nenhuma intervenção dos órgãos responsáveis das secretarias de educação envolvidas.

## 6.2 ATIVIDADES REALIZADAS EM CIÊNCIAS COM O LAPTOP EDUCACIONAL

Mendes e Almeida (2011) destacam que as características de conectividade e de mobilidade dos *laptops* educacionais são capazes de possibilitar diferentes maneiras de comunicação e interação, o que torna possível buscar informações, comunicação à distância e a facilidade de se trabalhar conteúdos, como os de Ciências, em qualquer lugar, tempo e espaço.

Segundo informações retiradas das transcrições de entrevistas com Coordenadores UCA, com Coordenadores do LIE, com a professora de Ciências e em anotações feitas pela pesquisadora em Caderno de Campo *in locu*, nas escolas ou nos encontros promovidos pela equipe do Projeto UCA da SEDUC e UNIR e entre os diversos atores envolvidos na pesquisa, os *laptops* educacionais foram utilizados por alunos e professores no ano de 2011, 2012 e em 2013 para realizarem atividades de Ciências em vários ambientes físicos das escolas como: na sala de aula, no laboratório de informática, no pátio da escola e em seu entorno, para realizarem diversas atividades, como: pesquisas na *Internet*, construção de textos, postagens em *Blogs*, registro fotográfico, filmagens do ambiente natural e artificial e para apresentação de trabalhos. Estas atividades foram sempre acompanhadas pelo professor da turma e em alguns casos também pelo Coordenador UCA e/ou do Coordenador do Laboratório de Informática de cada escola.

O horário de utilização dos *laptops* educacionais, na maioria das escolas, seguiu um agendamento estabelecido previamente, devido à disponibilidade da *Internet* e à condição da rede elétrica para ligar um número determinado dos *laptops* já que, em algumas escolas, a rede elétrica não suporta vários *laptops* ligados ao mesmo tempo.

Apesar de o *design* dos *laptops* propiciarem aos alunos a facilidade de transporte, como um caderno, em relação a atividades de Ciências, que é o foco desta pesquisa, na maioria das escolas, os *laptops* não foram entregues aos alunos para que os mesmos levassem para casa ou para que utilizassem livremente nas aulas, na escola ou onde quisessem. Diversos fatores foram citados pela equipe



gestora das escolas para tal comportamento que relacionam-se ao receio que os mesmos possuem de que os *laptops* possam ser danificados pelos alunos ou por outrem e até mesmo que possam ser furtados<sup>16</sup> ou roubados<sup>17</sup> por pessoas mal intencionadas.

Como um dos objetivos desta pesquisa é relacionar as diversas atividades realizadas em Ciências nas escolas participantes do Projeto UCA – Fase II em Rondônia utilizando o *laptop* educacional traremos, a seguir, os Quadros 8, 9 e 10, com uma síntese das atividades pedagógicas de Ciências segundo as informações registradas até junho de 2013 em Caderno de Campo e em entrevistas realizadas com os Coordenadores UCA e com a professora de Ciências Amarílis.

**Quadro 8: Relação de atividades em Ciências utilizando o Laptop educacional em 2011, em escolas-piloto do Projeto UCA/RO**

<b>Atividades de Ciências utilizando o Laptop Educacional</b>	
<b>Escola</b>	<b>2011</b>
<b>Jacumirim</b>	Pesquisas na <i>Internet</i> sobre: recursos naturais, sistema digestivo, as usinas hidrelétricas do Madeira. Elaboração de texto sobre desmatamento e queimadas e postagem no <i>blog</i> . Projeto: “Astronomia e Astronáutica”. Prática: Medir o nível de Ph das substâncias com água do repolho roxo com auxílio de vídeos no <i>youtube</i> . Consultas ao site: <a href="http://www.sog.com.br">www.sog.com.br</a> (Portal de Química); Criação de e-mails para cada aluno e a criação e manutenção do <i>Blog</i> de Ciências: <a href="http://escolaliraciencias.blogspot.com.br">http://escolaliraciencias.blogspot.com.br</a> ; Ciclo da água – Animação Link: <a href="http://www.youtube.com/watch?v=et05vorLkxY">http://www.youtube.com/watch?v=et05vorLkxY</a> . Processo digestivo Link: <a href="http://www.youtube.com/watch?v=">http://www.youtube.com/watch?v=</a> . Movimento MRU; MRUV; Velocidade; Aceleração; queda dos corpos: Visita ao site: <a href="http://www.sofica.com.br">http://www.sofica.com.br</a> e postagem no <i>Blog</i> de Ciências.
<b>Bem-ti-vi</b>	***
<b>Rouxinol</b>	Pesquisa na <i>Internet</i> sobre o Sistema solar
<b>Beija-flor</b>	***
<b>Tucano</b>	***
<b>Curio</b>	Projeto: “Feira Cultural e Científica”
<b>Arara</b>	Pesquisa na <i>Internet</i> sobre: órgãos dos sentidos. Projeto “Feira de Ciências”.
<b>Canário</b>	Projeto “Escola limpa”, Com postagem no <i>Blog</i> .

\*\*\* Nenhuma atividade de Ciências utilizando o *laptop* educacional foi realizada nestas escolas, relatada em entrevistas ou repassada a pesquisadora em momentos formais ou em conversa informal.

<sup>16</sup> DECRETO-LEI 2.848, de 7 de dezembro de 1940. Artigo 155 do código penal - Furto: Subtrair, para si ou para outrem, coisa alheia móvel.

<sup>17</sup> DECRETO-LEI 2.848, de 7 de dezembro de 1940. Artigo 157 do código penal - Roubo: subtrair coisa móvel alheia, para si ou para outrem, mediante grave ameaça ou violência à pessoa, ou depois de havê-la, por qualquer meio, reduzindo à impossibilidade de resistência.

Como observamos no Quadro 8, poucas e em alguns casos, nenhuma atividade de Ciências utilizando o *laptop* educacional foram realizadas em 2011, lembrando que o período corresponde ao início da fase de implantação do projeto nas escolas (meados de 2010 chegam os computadores) e da formação dos professores, gestores e Coordenadores do Projeto UCA (novembro e dezembro de 2010). Também houve uma interrupção da formação no primeiro semestre de 2011, devido às mudanças de governo estadual e federal, com reorganização de ministérios e secretarias relacionadas ao projeto.

Vários outros fatores podem ter influenciado as escassas atividades com os *laptops*, como: na maioria das escolas, por questões de estrutura física os *laptops* permaneceram armazenados nas caixas, chegando ao ponto, como aconteceu na escola Beija-flor, de nem serem disponibilizados aos alunos em nenhuma disciplina escolar; problemas na rede elétrica, que não suportavam o carregamento das baterias dos *laptops*, transporte dos *laptops* para a sala de aula e mesmo a resistência de alguns professores, como é o caso do professor de Ciências da escola Beija-flor, à sua utilização e mesmo à participação no curso de formação, foram citados pelo Coordenador UCA desta escola como pontos negativos que levaram a escola a não utilizarem os *laptops* em 2011.

Almeida (2010) cita que alguns professores podem rejeitar a utilização de tecnologias em suas salas de aula porque, muitas vezes, não têm acesso a esta no seu dia a dia. Entretanto, quando se é dada a oportunidade, procuram se inteirar para vivenciá-las em suas aulas. Mas, o que fora observado na escola Beija-flor foi de que alguns professores não quiseram nem mesmo conhecer o equipamento e nem participar da formação oferecida pela equipe da UNIR e da SEDUC.

As escolas que utilizaram os *laptops*, em 2011, o fizeram, em grande parte, para acessar informações e jogos na *Internet*, digitar textos e para concretizar projetos escolares propostos por seus professores. Seria importante que o professor compreendesse que a educação digital não é apenas disponibilizar o acesso à tecnologia a seus alunos, mas saber utilizá-la de maneira mais ampla para as finalidades da escola, ou seja, o desenvolvimento do aluno. (ALMEIDA, 2010). O destaque positivo para a utilização de atividades em Ciências, em 2011, foi na escola Jacumirim, pela professora Amarílis.

**Quadro 9: Relação de atividades realizadas em Ciências utilizando o Laptop educacional em 2012, nas escolas-piloto do Projeto UCA/RO**

<b>Atividades de Ciências utilizando o Laptop Educacional</b>	
<b>Escolas</b>	<b>2012</b>
<b>Jacumirim</b>	Relatório de aula prática sobre a ação do ácido acético sobre o cálcio da casca do ovo de aves. Projeto “Astronomia e Astronáutica”. Vídeos e desenho no <i>Tux paint</i> referente ao tema: Lixo e cuidados com o solo. Aula de Química Inorgânica: ácidos, bases, sais e óxidos, utilizando o site da escola para realização da atividade. Vídeos sobre o sistema digestivo. Projeto “Amazônia vai ao Ártico: do local para o global”. Projeto interdisciplinar “Conhecendo e valorizando o lugar em que vivo”.
<b>Bem-ti-vi</b>	1ª Mostra de Iniciação Científica na Educação Básica: pesquisa para visualização de fotos, vídeos no <i>youtube</i> do sistema digestivo e respiratório.
<b>Rouxinol</b>	Pesquisa na <i>Internet</i> e jogos sobre Cadeia alimentar. Pesquisa na <i>Internet</i> sobre hanseníase. Projeto “Solo” em parceria com EMBRAPA. Filmagem de plantas.
<b>Beija-flor</b>	Projeto “Folclore”: comidas típicas e plantas medicinais.
<b>Tucano</b>	Pesquisa na <i>Internet</i> sobre tipos de poluição, prejuízos da poluição para o meio ambiente, reconhecimento do meio ambiente e lixo hospitalar. Jogos educativos sobre preservação do meio ambiente e reciclagem. Construção de tabelas e gráficos sobre quantidade de resíduos sólidos recolhidos pelos alunos.
<b>Curió</b>	Pesquisas na <i>Internet</i> sobre: vírus, biodiversidade, tipos de solos, Projeto: “Feira Cultural e Científica”. Projeto “Ecossistema”.
<b>Arara</b>	Pesquisas na <i>Internet</i> sobre: drogas lícitas e ilícitas, os ciclos da água e da natureza, sobre cadeia alimentar, sistema circulatório, sistema solar, o corpo humano, ciclo da água, plantas e alimentos, o solo na agricultura, meio ambiente e poluição e seres vivos.
<b>Canário</b>	Projeto de preservação de matas ciliares. Projeto de aprendizagem: “Quantos meninos cabem em um elefante?”. Projeto Xadrez para desenvolvimento de raciocínio lógico. Webquest.

No ano 2012, como pode ser observado no Quadro 9, notou-se uma crescente utilização dos *laptops* educacionais na disciplina de Ciências, como: desenvolvimento de diversos projetos escolares, construção de textos, filmagens, postagens em *Blogs* e inúmeras pesquisas na *Internet*. Esse fato pode ser atribuído a uma maior segurança na utilização e na familiarização dessa tecnologia por professores, que passaram a disponibilizá-la mais vezes aos seus alunos em suas aulas, inclusive na Escola Beija-flor, que não havia utilizado o *laptop* no ano 2011.

**Quadro 10: Relação de atividades realizadas em Ciências utilizando o Laptop educacional em 2013, em escolas-piloto do Projeto UCA/RO.**

Atividades de Ciências utilizando o Laptop Educacional	
Escolas	Fevereiro-junho/2013
<b>Jacumirim</b>	Projetos de Geociências envolvendo as disciplinas de Ciências e Geografia: “Amazônia vai ao Ártico” (Programa Semana Polar); “Conhecendo o Universo” (Olimpíada de Astronomia e Astronáutica e lançamento de foguetes); “Um lixo a menos”; Histórias em Quadrinhos virtuais – HQ’s. <i>Blogs</i> para divulgação científica e socialização com os alunos. Página no <i>Facebook</i> para socialização e divulgação de atividades. Pesquisa: As condições e os tipos de vida animal na Antártica. Os diferentes fatores geoclimáticos da região. Levantamento e Pesquisa de como reutilizar o Lixo de Pneus (professora de Geografia).
<b>Bem-ti-vi</b>	***
<b>Rouxinol</b>	***
<b>Beija- flor</b>	***
<b>Tucano</b>	Projeto: “Preservação Ambiental”. Desenhos de animais selvagens e domésticos no <i>Tux paint</i> . Pesquisa na <i>Internet</i> sobre papel reciclado.
<b>Curió</b>	***
<b>Arara</b>	Pesquisa na <i>Internet</i> e desenho no <i>Tux paint</i> sobre animais vertebrados e invertebrados.
<b>Canário</b>	Projeto de preservação de matas ciliares. Projeto em parceria com o IFRO: “Monitoramento da água”. Projeto Xadrez para desenvolvimento de raciocínio lógico.

\*\*\* Nenhuma atividade de Ciências utilizando o *laptop* educacional foi realizada nesta escola, foi relatada ou repassada à pesquisadora em momentos formais ou em conversa informal.

Até o mês de junho de 2013, como pode ser observado no Quadro 10, foram realizadas diversas atividades em Ciências utilizando o *laptop*, como: projetos de aprendizagem, desenhos no *Tux paint*, postagens em *Blogs* e no *Facebook* e pesquisas na *Internet*. Como mencionado por Coordenadores UCA, no VI Encontro UCA, boa parte dos professores adquiriram maior confiança na utilização dos *laptops*, inclusive os inseriram em seus planejamentos no início desse ano letivo.

Não obtivemos informações através dos Coordenadores UCA das escolas Bem-ti-vi, Beija-flor, Curió e Rouxinol em relação à realização de atividades em Ciências com a utilização do *laptop* educacional.

A escola Beija-flor permanece com problemas em relação à utilização dos *laptops* tanto na disciplina de Ciências quanto nas demais disciplinas escolares pelos mesmos motivos apontados pelos Coordenadores UCA em 2011 e 2012.

Podemos observar que, mesmo com inúmeras dificuldades de infraestrutura, uma variedade de atividades em Ciências foram realizadas em 2011, 2012 e em meados de 2013, como: projetos, pesquisas na *Internet*, desenhos, jogos e

postagens em *Blogs*. Podemos observar essas atividades nos Quadros 8, 9 e 10 e nas descrições a seguir de algumas atividades de Ciências realizadas nas escolas Jacumirim, Tucano e Canário.

O fato de o *laptop* estar conectado à *Internet* facilitou a pesquisa por professores e por alunos em vários momentos. Moran (2009, p.65) posicionou-se quanto à *Internet*, afirmando que esta “[...] *é um novo meio de comunicação, ainda incipiente, mas que pode ajudar-nos a rever, a ampliar e a modificar muitas das formas atuais de ensinar e de aprender*”. Com riqueza de imagens e múltiplas opções de pesquisas, a *Internet* torna-se um atrativo inegável para alunos e professores, tornando-se condição, em grande maioria dos casos, nas escolas pesquisadas para a utilização dos *laptops*. Como podemos observar na fala da Coordenadora UCA Margarida:

*“O problema deles é que eles [os professores] gostam mais de utilizar a Internet. E essa internet nossa não ajuda”.*

Em algumas escolas, foram realizados projetos, interdisciplinares ou específicos de Ciências, com o auxílio do *laptop*, a partir da intenção pedagógica dos professores. Alguns projetos são definidos como parte de um contexto significativo para os alunos, a partir do seu interesse ajustando-se ao nível das dificuldades, de acordo com a Zona de Desenvolvimento Proximal individual, ou de uma forma coletiva, assumindo uma atitude construcionista, que tem a meta de produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo ensino, no qual os alunos possam construir seus métodos de resolução de problemas, de acordo com seus próprios pensamentos, que devem ser respeitados e incentivados por seus professores. (ALMEIDA; VALENTE, 2011),

Um exemplo que seguiu esta concepção é o projeto de aprendizagem “Quantos meninos cabem em um elefante?” desenvolvido por uma professora de 4<sup>o</sup>. Ano da Escola Canário. A partir da pergunta feita por um garotinho que estava tendo dificuldades de aprendizagem e do esforço de sua professora para lhe ensinar, sem muito sucesso, por sugestão do/a Coordenador/a UCA na Escola e com sua colaboração na elaboração do projeto, a professora utilizou sistematicamente o *laptop* em sala de aula, apesar da dificuldade de acesso da *Internet* na zona rural. A professora e o/a Coordenador/a UCA pesquisavam na rede e salvavam os arquivos

selecionados no computador UCA, usado como servidor, e as crianças os acessavam com os *laptops* para responder questões que iam surgindo no desenvolvimento do projeto, como: quanto mede a pata do elefante? Será que é maior que um prato? Onde vivem os elefantes? Como se alimentam e se reproduzem?

Este projeto seguiu o que sugere Valente (2011): os projetos a serem desenvolvidos pelos alunos deveriam se constituir como parte de um contexto significativo para eles. Sendo definidos a partir do interesse dos alunos.

A Escola Tucano, por exemplo, desenvolve desde 2011 o Projeto “REPOTEC – Reciclagem, Poluição e Tecnologia” que se enquadra nas tendências contemporâneas para o ensino de Ciências, promovendo formação de cidadania e compreensão das complexas relações entre o uso das tecnologias e o impacto que estas podem causar no meio ambiente. Em 2013, dentro deste projeto, os professores já desenvolveram um subprojeto de “Preservação Ambiental”, já realizaram pesquisas sobre reciclagem de papel e usaram ferramentas do *laptop* para desenhar animais selvagens e domésticos.

Projetos interdisciplinares também foram desenvolvidos em algumas Escolas em parceria com outros órgãos locais e, em alguns casos, com outros bem distantes como no caso da Escola Jacumirim.

A Escola Canário desenvolve, desde 2012, um projeto coordenado pela professora de Geografia sobre preservação de matas ciliares com alunos de zona rural, em uma região na qual predomina a agropecuária, aproveitando os debates no Congresso Nacional sobre alterações no Código Florestal. Em 2013 o Projeto ganhou a parceria do Instituto Federal de Rondônia (IFRO), com o subprojeto “Monitoramento da água”. O Projeto Xadrez foi implantado pelos professores de Ciências e de Matemática da escola para desenvolvimento de raciocínio lógico e de estratégias mentais.

Na Escola Jacumirim formou-se uma frutífera parceria entre a professora de Ciências (aqui denominada de Amarílis) com a professora de Geografia, que está causando mudanças estruturais e organizacionais na escola, com a criação de salas ambiente, instalação de torre de *Internet* na escola para melhorar a qualidade dos serviços nesta área, limpeza e organização de espaços criados pelas turmas no jardim da escola com materiais reciclados dentre outros. A sala ambiente de

Geociências foi criada e é utilizada para as aulas de Ciências e Geografia, sendo que vários projetos são coordenados por elas envolvendo todos ou a maioria dos professores da escola. O projeto “Conhecendo o Universo” iniciou-se com a preparação dos alunos da escola para a Olimpíada de Astronomia e Astronáutica em 2011, que culminou com a premiação de vários alunos da escola com medalhas e aumentou a autoestima dos seus membros e valorização da escola na comunidade local. Em 2013, houve a participação de turmas da escola no concurso de lançamento de foguetes promovido pela Sociedade Brasileira de Astronomia e Astronáutica.

A professora de Geografia desta escola é mestre e está cursando doutorado. Sua alta competência técnica faz com que ela esteja sempre buscando oportunidades e pesquisando na *Internet* materiais para utilizar em suas aulas. Em uma destas buscas encontrou a divulgação do Programa Semana Polar desenvolvido pela Associação de Pesquisadores Polar em Início de Carreira (APECS-BRASIL) e se inscreveu para participar. Desenvolve com os professores dos anos finais do Ensino Fundamental, mas, especialmente, com a professora de Ciências, o projeto “Amazônia vai ao Ártico – um olhar do local para o global” no qual o uso das Tecnologias Digitais é imprescindível. São realizadas vídeo conferências com o apoio de uma faculdade local, nas quais os alunos interagem com os pesquisadores e continuam depois os contatos via *e-mail* e fazem pesquisas na *Internet* para buscarem informações para os questionamentos que surgem nestes contatos, produzem textos e Histórias em Quadrinhos virtuais (HQ's). A professora de Geografia também coordena o subprojeto “Um lixo a menos” com reaproveitamento de materiais recicláveis no ajardinamento e na horta da escola.

Outro projeto interdisciplinar desenvolvido por uma professora de 4º. Ano também se destacou com a participação dos alunos num concurso de leitura e produção de textos: “Conhecendo e valorizando o lugar em que vivo”. O projeto mobilizou os alunos em pesquisas de campo realizando entrevistas com os moradores do Bairro, pesquisa com os *laptops* na *Internet*, análise de documentos impressos e fotográficos. Esse projeto aguçou e fortaleceu o interesse dos alunos e da comunidade para valorizar o conhecimento criado pela própria comunidade e levou à descoberta das peculiaridades do bairro onde vivem, como por exemplo: a sua história e suas condições ambientais.

Porém, as atividades que mais foram realizadas com os *laptops* educacionais, até o momento, foram o acesso a informações de texto e imagens já existentes na *Internet*, reproduzindo em grande parte o que já é feito no modo tradicional com o auxílio de livros, lápis e papel, mas com uma diversificação maior de fontes de dados ou informações. Assim, continua valendo as afirmações de Seymour Papert de que a maior parte de tudo o que tem sido feito até hoje sob a denominação de “tecnologias educacional” ou de “computadores em educação” acha-se ainda em um estágio da composição linear de velhos métodos instrucionais com novas tecnologias, no qual as interações dos programas instrucionistas enfatizam o *software* e o objeto computador, com a intenção em ensinar o aluno e não a provocar desafios que levem à busca de informações na construção de conhecimentos úteis ou de interesse dos alunos.

Outro exemplo da utilização dos *laptops* conectados na *Internet*, nas escolas citadas nesta pesquisa, foram postagens de atividades realizadas nas escolas nos chamados *Blogs*, como ocorreu nas escolas **Jacumirim, Canário, Tucano e Arara**. De acordo com Giordan (2008), os *Blogs* são espaços onde as pessoas podem escrever sobre diversos assuntos. São similares a uma página *WEB* com a facilidade de não ser preciso desenvolvê-lo em HTML. São compostos, em grande parte, por textos, imagens, sons e *links* de páginas da *WEB* ou mesmo de outros *Blogs*. O *Blog* tornou-se uma ferramenta que pode oferecer espaços para se inserir comentários, garantindo a interação entre autores e entre leitores, aqui entre professores-alunos e alunos-alunos. Não podemos negar que são um fenômeno atual da *Internet*, e segundo Giordan (2008), assumem um extremo valor para interpretarmos o cenário atual de mudanças em que vivemos, o que pode ocorrer por conta da ampliação do universo dos interlocutores envolvidos.

E, ainda segundo Giordan (2008), as narrativas postadas nos *Blogs* são influenciadas por um grupo infinito na *Internet*, por suas comunidades que, no caso das escolas, por seus alunos, professores e por toda a comunidade, que têm um instrumento inusitado para construir memórias coletivas de som, imagens e vídeos.

Giordan fala que a migração de formas de comunicação, como acontece com os *blogs*, ainda é uma questão em aberto. A organização escolar de ensino segue firmemente a tradição fordista de produção do conhecimento, na qual as aulas têm hora marcada para começar e para terminar. Essas coerções temporais não são de todo compatíveis com a comunicação mediada, mas não há dúvida de



que, se um professor desejar incorporá-la a sua prática, não apenas a negociação dos significados, mas, fundamentalmente, a negociação da agenda das aulas poderão ser afetadas, estendendo a sala de aula para ambientes de comunicação mediada pelo uso do computador. É neste transbordamento da sala de aula para o ciberespaço que se encontra o maior desafio para o professor, “[...] pois ali a temática, a interlocução e os meios de comunicação não são de seu domínio exclusivo, mas estão distendidos na direção dos alunos”. (2008, p. 106)

As escolas **Rouxinol** e **Tucano** utilizaram diversos jogos educativos em suas aulas de Ciências. Giordan (2008) aponta para a necessidade de se estudar esse fenômeno, que há muito tempo vem sendo considerado como uma das principais formas de ação para fomentar o desenvolvimento sociocognitivo. E pode acabar por alterar a rotina de crianças e de adolescentes, trazendo-nos questões importantes para um futuro debate, com a perspectiva de compreender: como a ampliação da interlocução e a aproximação entre visões de mundo distintas podem contribuir para o ensino e a aprendizagem; como os jogos afetam os alunos e alteram suas atitudes, pois é sabido que o uso intensivo de jogos pode viciar, ou seja, desenvolver compulsão que afasta a criança e o adolescente da realidade envolvente, do cumprimento de deveres familiares ou escolares, relacionamentos presenciais etc.

O *Youtube* foi uma ferramenta utilizada na escola **Bem-ti-vi** para assistir vídeos relacionados a disciplina de Ciências. O *Youtube* é considerado hoje, como a melhor biblioteca de vídeo do mundo, tendo como objetivo o compartilhamento de vídeos diversos. (CRUZ, 2008).

O *Facebook*, site de rede social, com mais de 5700 milhões de membros, é considerado, hoje, uma ferramenta líder, apresentando inúmeras aplicações e podendo ser utilizado também na educação (C4lpt, 2011). Os usuários podem criar seus perfis com ou sem fotos e listas de interesses pessoais, sendo possível trocar mensagens privadas e/ou públicas entre os grupos de amigos. A professora Amarílis, da escola Jacumirim, já se utiliza de uma página no *Facebook* para divulgação de conteúdos de Ciências e para fomentar discussões e comentários dos alunos.

As estratégias de ensino e atividades apresentadas para as ferramentas *You Tube* e *do Facebook* nos fazem pressupor que se os professores conhecem os

interesses dos alunos, as aulas serão mais prazerosas tanto para os alunos como para os professores, o que pode até mesmo facilitar o aprendizado.

### 6.3 ATIVIDADES DE CIÊNCIAS REALIZADAS PELA PROFESSORA AMARÍLIS COM USO DO *LAPTOP* EDUCACIONAL

Elencamos, em seguida, a descrição de dez atividades realizadas em Ciências na escola Jacumirim pela professora de Ciências Amarílis em 2011, 2012 e 2013. Salientamos que essas atividades não foram as únicas realizadas por esta professora com o uso do *laptop* no período citado, mas foram as escolhidas por ela para a descrição e divulgação. Para corroborar as atividades de Ciências descritas a seguir, trazemos trechos de entrevistas realizadas com Amarílis.

Começamos com a descrição de quatro atividades de Ciências realizadas com o *laptop* educacional em 2011, quando se iniciou o uso dos computadores UCA com todos os alunos da escola: Ciclo da água; Processo digestivo; Movimento Retilíneo Uniforme (MRU), Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV), Velocidade, Aceleração, Queda dos Corpos; e XIV Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA).

Com as turmas de 6º e 7º anos foi realizada a atividade: “**Ciclo da água**” cujo objetivo foi realizar uma revisão de conteúdo e a apropriação tecnológica do *laptop*. A professora recorreu a uma animação disponível no Link: <http://www.youtube.com/watch?v=et05vorLkxY>, a qual foi postada no *Blog* de Ciências da escola. Primeiramente, os alunos acessaram o *Blog*, assistiram ao vídeo de animação sobre o ciclo da água, e em seguida, formaram uma roda de discussão sobre o assunto, enfatizando as mudanças de estado físico e os cuidados com a preservação da água. Por problemas de conexão com a *Internet*, nem todos os alunos conseguiram assistir o vídeo no *laptop*. O que ocorreu quando todos conectaram a *Internet* ao mesmo tempo. A solução encontrada pela professora Amarílis foi a de projetar o vídeo em *data show* conectado ao seu *notebook* para que todos os alunos pudessem visualizá-lo. Ao final da atividade, foram realizadas discussões e reflexões sobre a atividade, proposta inicialmente. A professora Amarílis considerou que o objetivo principal da aula foi atingido.

Com os 8º anos, foi realizada a atividade: “**Processo digestivo**”, cujo objetivo foi a revisão de conteúdo e a apropriação tecnológica do *laptop*. Recurso pedagógico: Link: <http://www.youtube.com/watch?v=li1BqYbtqpU> postado no *Blog* de

Ciências da escola. Primeiramente os alunos acessaram o *Blog* de Ciências, assistiram ao vídeo sobre o funcionamento do sistema digestivo e postaram um comentário sobre suas percepções acerca do tema no próprio *Blog*. Por problemas de conexão com a *Internet*, nem todos os alunos conseguiram assistir ao vídeo no *laptop*. Mais uma vez, a professora Amarílis precisou projetar o vídeo em telão com *data show*. O planejamento que era para uma aula, levou duas aulas para ser concluído, devido aos problemas de conexão com a *Internet* e a postagem dos comentários, pois nem todos conseguiram realizar no tempo previsto.

Com os 9º anos, foi realizada a atividade: “**Movimento - MRU; MRUV; Velocidade; Aceleração; Queda dos Corpos**” cujo objetivo foi o de Introduzir a utilização do *laptop* como ferramenta de estímulo à aprendizagem aos conceitos introdutórios de Física - cinemática. Primeiro os alunos acessaram o *site*: [www.sofisica.com.br](http://www.sofisica.com.br), depois, realizaram algumas atividades e, em seguida, postaram comentários sobre as atividades no *Blog* de Ciências da escola. As atividades realizadas foram:

- Jogo online: “Afunda ou flutua”, como revisão do conteúdo Densidade dos corpos;
- Vídeos sobre os conceitos de cinemática disponíveis;
- Postagem de comentários no *Blog* de Ciências sobre os vídeos assistidos

Os alunos conseguiram assistir aos vídeos cumpriram com as tarefas propostas, porém, não obtiveram êxito total ao postar os comentários no *Blog*, devido a problemas com a *Internet*.

As turmas de 6º a 9º ano participaram da Atividade: **XIV Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA)**”, cujo objetivo foi o de estimular a participação dos alunos nesta modalidade de Olimpíada Nacional. Estes visitaram o *site* da OBA: [www.oba.org.br](http://www.oba.org.br) para conhecer o regulamento da olimpíada, a estrutura das provas, o *site* de buscas [www.google.com.br](http://www.google.com.br) para pesquisas mais direcionadas e o *site* [www.youtube.com](http://www.youtube.com) para visualização de vídeos sobre o tema. Em sua fala apresentada a seguir, Amarílis destaca a utilização do *laptop* nessa atividade:

*“Em 2011 foi utilizado o laptop educacional para pesquisa em Internet, pois era um assunto muito novo para os alunos, eles não sabiam o que era Astronomia, Astronáutica e não sabiam nem por onde começar para fazer as pesquisa para fazer*

*a prova, então utilizei a Internet para eles verem o modelo da prova, os conteúdos de Astronomia na Internet e nessa parte o UCA ajudou bastante”.*

Quando havia *Internet* na escola, era possível realizar estas atividades, ao contrário, era necessário “um plano B”. Como já estava habituada com as oscilações de conexão da *Internet*, a professora Amarílis salvava, previamente, todos os vídeos e páginas da *web* que pretendia trabalhar com os alunos em modo *off line*, e os projetava em telão para não prejudicar o andamento da atividade.

Após essa aula, a escola Jacumirim ficou algum tempo sem *Internet*, como relatou a professora Amarílis.

Em 2012, a professora Amarílis destaca cinco atividades realizadas: Do que é feita a casca do ovo?; Lixo e cuidados com o solo; Vertebrados; Sistema digestivo; Ácidos, Bases, Sais, Óxidos.

Com os 6º anos, a professora destaca a atividade: **“Do que é feita a casca do ovo?”**, cujo objetivo foi conhecer as propriedades minerais da casca do ovo de aves, como observamos na fala seguinte:

*“Esse conteúdo faz parte do conteúdo Rochas e Minerais. Eu encontrei esse experimento, achei interessante, simples e com material caseiro que nós encontramos dentro de casa”.*

Quanto à utilização do *laptop*, Amarílis destaca:

*“Nesta atividade, utilizamos diversas ferramentas, como a Internet. Direcionei, mas não do início ao fim. A proposta era que eles investigassem e depois fizessem um relato científico da experiência. Onde eles deveriam pesquisar e como eles iam elaborar o relatório (...) isso era com eles! A questão era: Como íamos tirar o ovo da casca, sem quebrá-la?”*

Primeiro, a professora Amarílis problematizou em sala de aula: Do que é feita a casca do ovo? Como podemos tirar o ovo de dentro da casca sem quebrá-la?

Amarílis relata que instigou os alunos para que opinassem como que um ovo poderia sair da casca sem quebrá-la. Em seguida, anotaram as hipóteses em seus cadernos. Posteriormente, realizaram o experimento com a imersão de um ovo em

um copo com vinagre e outro em um copo com água, como pode ser observado na Figura 6. Depois, descreveram a reação ocorrida com os dois ovos que estavam visualizando. Foi observado que no ovo no copo com água não houve alteração nenhuma; já com o ovo no copo com o vinagre sofreu reação, o vinagre começou a borbulhar. A partir das indagações, começaram as discussões sobre: Do que era feita a casca do ovo? Do que era feito o vinagre? Em seguida, os alunos foram pesquisar com o *laptop* educacional na *Internet*, sobre a composição do vinagre e do ovo. Na aula seguinte, os ovos foram lavados em água corrente, visando observar o que havia acontecido. Os resultados obtidos pelos alunos foram os seguintes: no ovo que ficou imerso no copo com água não houve nenhuma alteração e o ovo que ficou no copo com vinagre teve sua casca dissolvida e a clara e a gema ficaram com aspecto gelatinoso.

Após todas essas etapas, os alunos produziram o relatório científico da atividade no contraturno de sua aula. Amarílis considerou que seus alunos se envolveram com a atividade e conseguiram realizar a pesquisa para a produção do relatório.

**Figura 6: Foto do ovo imerso em água e em vinagre**



Foto: Professora Amarílis.

Os 6º anos também participaram da atividade: **“Lixo e cuidados com o solo”**. Para iniciar a atividade, os alunos assistiram ao filme: “História do lixo e a reciclagem” que estava disponível no *Blog* de Ciências da escola. Em seguida, no *Tux Paint*, os alunos fizeram desenhos sobre o tema. E, posteriormente, no editor de textos, colocaram o desenho feito no *Tux paint* e produziram um texto explicativo.

Nesta aula, não houve *Internet*, então, a professora utilizou o recurso de projetar o vídeo em telão para que os alunos pudessem assisti-lo. Mas, as demais etapas da atividade foram cumpridas a contento, segundo Amarílis.

Com os 7º anos, Amarílis realizou a atividade: “**Vertebrados**”, cujo objetivo foi revisar o conteúdo sobre Animais Vertebrados e realizar pesquisas adicionais para a apresentação do trabalho em grupo. Para a realização dessa atividade, os alunos foram divididos em grupos; cada grupo ficou responsável por pesquisar uma classe de vertebrados e tiveram autonomia para fazerem as pesquisas em sala ou no Laboratório LIE/UCA em período contraturno. Em sala, prepararam os cartazes para a apresentação.

Segundo Amarílis, quanto às questões tecnológicas, não houve grandes problemas, os alunos conseguiram realizar as pesquisas, fizeram suas anotações. Já no quesito interação de grupo, houve algumas divergências como: ausência de membros do grupo nas atividades de pesquisa ou no dia da apresentação dos trabalhos. Sendo assim, nem todos os trabalhos foram apresentados com qualidade para a classe.

Com os 8º anos, foi realizada a atividade: “**Sistema Digestivo**”. Os alunos assistiram a um vídeo disponibilizado no *Blog* de Ciências, com intuito de identificar os órgãos que fazem parte do sistema digestivo humano, conhecer as propriedades químicas dos alimentos, onde cada grupo de alimento é absorvido, compreender os mecanismos de digestão, absorção de nutrientes e excreção de materiais orgânicos não absorvidos pelo organismo.

Após assistir o vídeo, os alunos digitaram um texto no *laptop*, relatando todo o processo de digestão, absorção e eliminação dos alimentos. E em outra aula postaram os comentários no *Blog* de Ciências, porém nem todos conseguiram. Agindo na Zona de Desenvolvimento Proximal, a professora pediu que as mesmas fossem postadas posteriormente, o que não aconteceu, pois os alunos não conseguiram realizar a atividade, sem a mediação de um membro mais experiente para a aprendizagem deste procedimento tecnológico. Entretanto, a professora deixou esta parte da atividade para depois, mas, infelizmente, os arquivos acabaram sendo perdidos com a troca do sistema operacional do *laptop* (do Metasys para o UbuntuUCA).

Com os 9º anos, foi realizada a atividade: “**Ácidos, Bases, Sais e Óxidos**”. Os alunos pesquisaram as propriedades dos Ácidos, das Bases, dos Sais e dos Óxidos no *Blog* de Ciências e, em seguida, formaram grupos e cada um ficou responsável por um tema. Cada grupo buscou exemplos no cotidiano e buscaram realizar experimentos práticos sobre o item pesquisado, registrando-os com a

*webcam* do *laptop* educacional UCA. Para finalizar, os grupos apresentariam os vídeos em forma de seminário.

A professora Amarílis destacou esta atividade como uma tentativa de estimular os alunos a levar os *laptops* para casa e realizar as atividades de casa com o computador. Mas a direção da escola não permitiu que os alunos levassem os *laptops* para casa, o que alterou a finalização da mesma. Os alunos fizeram as pesquisas na *Internet* em sala, fizeram suas anotações e, na data marcada para a apresentação dos trabalhos, alguns trouxeram vídeos disponíveis na *Internet* e explicaram como ocorriam tais reações químicas; outros trouxeram materiais e realizaram experimentos em sala.

Ainda em 2012, a professora Amarílis realizou, na escola Jacumirim, outras atividades que julgou importantes para a utilização do *laptop* educacional não só na disciplina de Ciências, mas em todas as outras, como:

- Oferecimento uma Oficina do *Metasys* aos alunos de 6º ao 9º ano e com os professores de 1º ao 9º ano da escola;
- Implantação de salas ambientes, por área de conhecimento para atender melhor as aulas com o *laptop*;
- Criação da página no *Facebook*, na qual estão registradas as ações do Projeto UCA na escola Jacumirim com fotos, comentários dos participantes e visitantes.

Em 2013, a professora Amarílis está participando ativamente do projeto “Amazônia vai ao Ártico e a Antártica: um olhar do local para o global”. Neste projeto foram envolvidos alunos dos 6º ao 9º ano. Em entrevista realizada em junho de 2013, Amarílis fala da importância do *laptop* para esse projeto:

*“Esse ano [2013] utilizei bastante o laptop em outro projeto vinculado ao projeto Semana Polar. E, na escola, o projeto se chama “Amazônia vai ao Ártico – um olhar do local para o global”. Levando um pouco da Amazônia para a realidade polar. – Pra quê estudar e conhecer este tema? E o que isso vai mudar na nossa vida? A grande questão é o que vai mudar na minha vida eu morando aqui na Amazônia e saber sobre as questões polares – que é a grande temática do projeto. Então, a única maneira possível de fazer essa interação é usar o laptop educacional com*

*pesquisas na Internet para eles verem vídeos, documentários, fotos, mapas, textos. Para eles verem um pouquinho de como é essa realidade do sistema polar que é totalmente diferente da Amazônia”.*

No *Blog* e na página do *Facebook*, *Amarílis* disponibilizou alguns *sites* recomendados pelo tutorial da Associação de Pesquisadores Polar em Início de Carreira (APECS-BRASIL), parceiros do projeto citado anteriormente.

Os 6º e 7º anos tiveram aula expositiva com *slides*, imagens e vídeos sobre as regiões polares e, em seguida, realizaram pesquisas na *Internet* sobre o ambiente polar para, no final, produzirem histórias em quadrinhos virtuais (HQ's) em um *software* livre desenvolvido e disponibilizado pela Universidade de Campinas (UNICAMP). As ações do projeto iniciaram-se, na disciplina de Ciências, com uma apresentação da paisagem, fauna e flora polar através de textos e imagens, com recursos audiovisuais em sala de aula, como a utilização de projetores de imagens e amplificadores de som, o que propiciou um primeiro contato com o ambiente polar; em seguida, os alunos fizeram pesquisas em *web sites* recomendados pela APECS-BRASIL, voltadas para a pesquisa em áreas polares e também em *sites* de livre escolha dos alunos. Nesta etapa foi utilizado o *laptop* educacional em sala de aula, dando maior autonomia de pesquisa e possibilitando o auxílio e intervenção, quando necessário, da professora. Vale ressaltar que ferramentas tecnológicas deste nível em sala tornam as aulas um tanto quanto imprevisíveis, deslocando o professor do posto de centro do saber para o da mediação do processo de ensino-aprendizagem, viabilizando diferentes diálogos e interações.

Todas essas atividades de pesquisa dialógica tinham como foco a elaboração de histórias em quadrinhos virtuais, as HQ's, nos *desktops* do Laboratório de Informática Educacional (LIE); onde os alunos foram oportunizados a mostrar as impressões que cada um teve das regiões polares, seja o ambiente como um todo, animais, vegetação, ou mesmo os desequilíbrios ambientais causados pela intervenção humana. As HQ's foram trabalhadas com o objetivo de sistematizar as problematizações surgidas em sala de aula, movidas pela curiosidade natural dos alunos. Foi uma forma lúdica melhor encontrada para que os mesmos expressassem, em textos e imagens o que lhes foi mais impactante.

Para a elaboração destas HQ's, houve a colaboração das professoras de Língua Portuguesa, trabalhando-as como gênero textual, seus elementos e estrutura



e da Coordenadora do LIE. Em princípio, os alunos tiveram dificuldades para coordenar as ações, como, criar um roteiro da história, definir as imagens que melhor se encaixariam neste roteiro, o manuseio do aplicativo, sendo que o mesmo tem um banco de imagens limitado, que não atendia as necessidades de pesquisa das crianças, sendo preciso proceder a uma busca na rede mundial de computadores por imagens que atendessem essas necessidades.

Na maior parte dos trabalhos, os alunos optaram por inserir imagens da *Internet* sobre a Antártica e o Ártico, assim como os animais que lá vivem. Em raros os casos, trabalharam com o banco de imagens disponível pelo aplicativo, ou imagens reproduzidas em desenhos ou caricaturas. Conforme a Figura 7.

**Figura 7: Exemplo de uma história em quadrinhos realizada por um grupo de alunos do 7º ano**



Em geral, como vimos na figura 7, a estrutura textual fugiu do que é visto em gibis de circulação comercial, não havendo uma história de determinados personagens com sequência de diálogo entre eles. Na maioria dos casos, as histórias em quadrinhos assemelhavam-se mais a um documentário em imagens e textos, como é o exemplo da Figura 7, na qual um grupo de alunos mostra um apanhado de tudo o que viram e as informações apropriadas por eles.

Segundo a professora Amarilis, trabalhar com pesquisas virtuais sobre as regiões polares propiciou aos alunos viventes na região amazônica uma visão mais ampla do planeta em que vivem, desmistificando a visão reducionista de que o mundo é o espaço tangível que os rodeia e ratificando que há outros espaços a serem explorados. Abrindo à compreensão de que, na natureza, há reações em cadeia, que algumas ações humanas exercidas em um determinado ponto podem repercutir em pontos extremos. Conhecendo outras realidades, foi possível a

compreensão e análise da própria realidade na qual estão inseridos. Foram produzidas frases como:

*“Devemos preservar a natureza”; “Não devemos desmatar a Amazônia”; “Não devemos fazer queimadas”.*

Antes repetidas quase como uma oração, agora ganham força de ação, após a compreensão do planeta como um todo, de que as atitudes humanas influenciam e podem causar impactos nocivos e irreversíveis às demais espécies. Investigar sobre o ambiente polar, seu ecossistema possibilitou a investigação e análise do bioma amazônico que, por ser parte integrante desta população, é tão natural e, ao mesmo tempo despercebida aos olhos humanos nativos do lugar; comparar os dois ecossistemas incide em observar os detalhes peculiares de cada um, possibilitando um novo olhar para o mundo.

Tanto nas atividades descritas em 2011, 2012 quanto em 2013, pudemos observar a criatividade, desta professora com uma variedade de temas, para inovar, em suas aulas, com a utilização do *laptop* integrado a outros recursos tecnológicos disponíveis na escola, que foram utilizados para assistirem vídeos, desenhar, redigir textos, postar comentários, acessar *Blog* e a página do *Facebook*. Em 2013, a professora Amarílis considera como um fato que mereça destaque o desprezo pelos alunos do *Blog* e a utilização do *Facebook* na sua disciplina, como observamos a seguir:

*“Tivemos a tentativa de utilizar o Blog, mas o Blog foi rejeitado pela dificuldade de acesso e o Facebook atendia essa demanda que eles queriam. Ao mesmo tempo eu utilizava o Blog e o Facebook e percebi que eles utilizavam mais o Facebook e o Blog foi deixado de lado, foi uma coisa automática”.*

#### 6.4 ANÁLISE DE ENTREVISTAS DE AMARÍLIS, PROFESSORA DE CIÊNCIAS

Nesta seção, apresentamos a Análise de Discurso e de Narrativa de duas entrevistas realizadas com a professora Amarílis. A primeira foi realizada pela pesquisadora em um auditório da UNIR no dia 26 de maio de 2012 e a segunda no dia 11 de junho de 2013 na residência da orientadora e pesquisadora do UCA/RO. A

primeira entrevista durou 13 minutos e 46 segundos e a segunda, 1 hora e 10 minutos.

#### **6.4.1 O contexto das entrevistas**

Consideramos importante unir o texto com o contexto para poder situá-lo à sua autora, institucional e historicamente, através da Análise do Discurso, que vai além da análise gramatical, buscando identificar as formações discursivas e os elementos ideológicos nos quais o discurso da professora Amarílis se insere, os movimentos das noções de si-mesmo e dos demais atores de sua história de utilização do *laptop* educacional em sala de aula.

A sala onde ocorreu a primeira entrevista estava bem organizada. Com equipamentos modernos para vídeo conferência e mesas compridas com cadeiras bem confortáveis. O ambiente estava limpo, iluminado e bem refrigerado.

A entrevista se deu depois da apresentação e uma conversa informal na qual a entrevistadora informou sobre os objetivos da entrevista, sobre o fato de que as informações fornecidas serão utilizadas, exclusivamente, para fins de pesquisa, e que a mesma seria gravada e posteriormente transcrita e textualizada, após autorização e assinatura em um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido da entrevistada. A professora Amarílis autorizou com a informação por parte da entrevistadora, de perfeita garantia do sigilo e anonimato dos dados obtidos. A entrevistadora se posicionou sentada ao lado da entrevistada e em uma situação de aparente bem estar, a entrevista ocorreu.

A segunda entrevista ocorreu em uma sala na residência da orientadora dessa dissertação por ocasião de a Amarílis estar de passagem por Porto Velho, tornando-se conveniente que a entrevista ocorresse. Esta se deu de uma forma tranquila e sem pressa.

Os dados de expressões orais das entrevistas foram obtidos através de gravação direta com gravador portátil digital, que, posteriormente, foram Transcritos e Textualizados, além de anotações que foram redigidas em Caderno de Campo após a entrevista, em forma de registro ampliado sobre as impressões, sentimento e emoções obtidas pela pesquisadora a respeito da docente entrevistada.

A entrevistadora utilizou-se de algumas perguntas norteadoras, de forma a tornar a entrevista não estruturada ou não padronizada, como sugerem Lüdke e

André (1996) e Bruner (1997), pois, na entrevista livre, não há uma ordem rígida de questões formais. Isto possibilitou um clima de confiança para que a professora Amarílis se sentisse à vontade com a entrevistadora para se expressar livremente sobre o tema proposto: sua experiência como professora participante do Projeto UCA na escola.

#### **6.4.2 Análise de Discurso e de Narrativa: os agentes identificados**

As duas entrevistas geraram narrativas que foram gravadas, transcritas, textualizadas, analisadas e disponibilizadas à Amarílis para que a mesma pudesse conferir as informações e, se fosse o caso, suprimir e/ou corrigir o texto, segundo procedimentos utilizados por Bruner (1997).

Ainda como afirma Lüdke e André (1996), no momento em que houver um clima de estímulo e de aceitação mútua, as informações fluem de uma maneira notável e autêntica. Dessa forma, nas duas entrevistas, com tranquilidade e aparente falta de pressa, Amarílis respondeu as perguntas feitas pela entrevistadora.

*“Gostaria que você me contasse como foi o seu ingresso no Projeto UCA. Qual seu papel na escola? Que tipo de atividades desenvolve e que tipo de acompanhamento recebe?”*

A Análise da Narrativa da professora Amarílis foi realizada de acordo com Barthes (1997) e Bremond (2009), segundo os quais a narrativa é vista como o relato de um projeto humano que pode evidenciar a alternância de fases de melhoramento e de degradação e a Análise do Discurso, de acordo com Orlandi (2012) e Maingueneau (2006), buscando identificar as *relações de sentido, relações de força, antecipação e formações imaginárias ou formações discursivas*, segundo Orlandi (1999).

No início da entrevista, observa-se uma expectativa de um processo de melhoramento com a chegada do *laptop* educacional na escola, seguida de degradação com os problemas estruturais que surgem, a qual é corrigida, mas surgem novos problemas que levam os atores sociais a se mobilizarem para que este não prevaleça e volte a ocorrer melhoramento.

Foram identificados nas entrevistas (ET<sup>18</sup>, 2012; ET 2013) e em observações registradas em Caderno de Campo os seguintes agentes:

---

<sup>18</sup> ET = Entrevista Transcrita seguida do ano em que a entrevista foi concedida (2012 ou 2013).

- O agente principal da narrativa é a própria professora de Ciências, Amarílis;
- Os professores de diversas disciplinas da escola que colaboraram com o projeto desenvolvido pela professora em 2011, mas que também competem com a entrevistada;
- A ex-coordenadora UCA, Angélica [nome fictício] que colaborava ativamente com os professores no planejamento e no uso do computador em sala de aula;
- O segundo e o terceiro Coordenador UCA na escola que são avaliados implicitamente em comparação com a ex-coordenadora;
- Os alunos da escola Jacumirim que utilizam o *laptop* educacional em suas aulas;
- O governo do estado de Rondônia, que se comprometeu na criação de infraestrutura para a escola receber os *laptops*, mas não cumpriu;
- A comunidade no entorno da escola Jacumirim, que contribui com atividades diversas para angariar fundos para estruturar o Projeto UCA na escola, suprimindo a função da Secretaria de Educação responsável pela infra-estrutura para utilização dos equipamentos do UCA.

A primeira frase dita por Amarílis na entrevista foi a seguinte: “*Sempre gostei de trabalhar com tecnologias audiovisuais (...)*”. (ET, 2012).

A frase cumpre a função de abertura da narrativa e ativa a memória discursiva, graças a qual, o saber discursivo torna possível todo dizer e que retorna sob a forma do pré-construído. O dito que está na base do dizível representa um interdiscurso que disponibiliza dizeres que afetam o modo como o sujeito significa, em uma situação discursiva (ORLANDI, 2012). Ela demonstra que não é comum em suas atividades docentes que professores trabalhem com as TDIC em sala de aula. Na frase, é destacado o “*Sempre*”, como tendo utilizado tais recursos desde o início de sua carreira docente, iniciada há doze anos, já que a maioria dos professores, por diversos fatores, tem resistência em utilizar novas tecnologias em sala de aula.

Por outro lado, Amarílis sabe que sua entrevistadora é pesquisadora do Projeto UCA, professora de Ciências e Biologia e que é adepta da utilização de recursos tecnológicos nas suas aulas, fato informado pela entrevistadora à entrevistada em momento prévio a entrevista, podendo aí haver uma formação

ideológica, que pode incluir uma ou várias formações discursivas, que determinam o que deve e o que não deve ser dito a partir de uma posição dada e de uma conjuntura dada. E ainda, segundo Orlandi (2012), toda formação social é passível de se caracterizar por uma relação entre classes sociais, podendo implicar na existência de posições políticas e ideológicas, que se organizam e podem manter entre si relações de antagonismo, de aliança ou de dominação.

A primeira frase enunciada cumpre uma função de abertura da sequência narrativa, mas também de índice, pois pode caracterizar a personagem principal destacando que, mesmo antes da chegada do Projeto UCA, ela já fazia uso das tecnologias audiovisuais em suas aulas. Entretanto, as frases seguintes indiciam uma resistência inicial com a formação para a utilização do *laptop* educacional em sua fase inicial, pois ela não via como utilizar, em suas aulas de 6º. a 9º. Ano, os recursos do computador (os *softwares* que vieram instalados nele) e que foram apresentados aos professores nos primeiros módulos do curso de formação. Mas, esta resistência inicial foi se desfazendo à medida que ela começou a descobrir como o computador poderia ser útil ao ensino de Ciências nas séries finais do Ensino Fundamental, como se depreende do texto seguinte:

*“Sempre gostei de trabalhar com tecnologias audiovisuais (...). E quando chegou o Projeto UCA na escola (...), a principio eles nem pensaram na seriação do 1º ao 9º ano (...) e sim, pela quantidade de alunos que a escola tinha. E assim, você tinha que trabalhar o UCA de alguma forma, então, ‘vamos lá trabalhar’! O que eu posso trabalhar no meu caso?”. (ET, 2012).*

Ela se refere a um dos critérios de escolha da escola para receber os computadores (número de alunos inferior a 500), mas também à formação que não destacou inicialmente atividades para as séries finais do Ensino Fundamental. Diante da pressão social para usar os computadores em sala com a chegada do Projeto UCA na escola, ela acaba descobrindo formas de utilizá-lo nas aulas de ciências de 6º. a 9º. Ano.

*“A Internet era o que mais se adequava às minhas aulas. E o laptop tem softwares mais pro 1º ao 5º ano. Do 6º ao 9º ano ele é mais limitado. Então (...) eu trabalhava com o Blog, Web quest e visitas a sites específicos. Então, trabalhei mais com áreas*

*ligadas a Internet. Sempre indicava: se eu passava algum vídeo pra eles no Blog, eles tinham que me relatar um comentário e já era parte da avaliação a produção de um texto. Foi nesse sentido. Ele me ajudou bastante nessa parte que eu precisava fazer uso da Internet, porque os conteúdos que tem [no currículo e no livro didático], se modificam muito rápido. A velocidade da informação é muito rápida (...) então, o UCA facilitou a minha vida. Com a chegada dos computadores, isso facilitou pra gente. Uma fonte a mais de pesquisa, mais atualizada e mais diversificada". (ET, 2012).*

Assim, para ela, a chegada dos computadores intensificou seu trabalho de planejamento num primeiro momento, mas, em compensação, a integração das TDIC vieram complementar com vantagens os conteúdos do livro didático, que acabam ficando desatualizados em relação ao avanço do conhecimento científico. A diversificação das fontes de informação é vista por esta professora como uma das vantagens do Projeto UCA. Ao responder a questão sobre a realização de alguma outra atividade específica que fez em suas aulas de Ciências utilizando o *laptop*, ela respondeu que na semana em que ocorreu a primeira entrevista (2012) havia realizado atividades com palavras-cruzadas:

*"Tinha atividades de palavras cruzadas. Eu comecei a desenvolver na planilha do laptop, [similar à] do Excel que nós conhecemos, não é? Que é bastante limitado, porém, dá prá você fazer. Já que possui colunas com espaços". (ET, 2012).*

Entretanto, a mesma aponta que, se isto facilita seu trabalho de planejamento por um lado, por outro, ocupa um tempo considerável na aula para salvar em cada computador a atividade de cruzadinha planejada. Mas este obstáculo não fez a professora Amarilis desistir; pelo contrário, ela buscou uma solução para o problema: planejou palavras cruzadas sobre conteúdos que seriam desenvolvidos durante todo o ano, antecipadamente, e, assim, salvou nos *laptops* dos alunos, muitas atividades de uma só vez.

*"É que assim te economiza um tempo (...) quando eu queria trabalhar com palavras cruzadas, por exemplo, ou as imprimia ou então as desenhava no quadro, quando era coisa rápida, pequena. Nós temos um número limitado de Xerox. E tem os problemas burocráticos aqui na escola. Acabava que havia alguns professores que*

*tinham que desenhar a palavrinha cruzada [no quadro] antes do seu preenchimento (...). Como, geralmente, se leva uma aula prá fazer esse processo de salvar, tive a ideia de fazer algumas (de adiantamento) que a gente pode utilizar ao longo do ano. Para não ter que ficar a todo o momento salvando no computador do aluno". (ET, 2012).*

Outra forma de usar o *laptop* em suas aulas de Ciências foi para a visualização de vídeos e de animações, recurso muito importante no ensino de Ciências, como sugere Giordan (2008).

E, ao ser questionada sobre se acreditava que houve desenvolvimento na aprendizagem dos seus alunos, Amarílis respondeu:

*"Há (...) houve! Houve uma mudança. Porque (...) a visão do livro didático é estática. E quando você leva um vídeo pra eles pesquisarem, uma animação, então eles têm uma visão tridimensional. Por exemplo: teve uma aula do sistema digestivo, que, olhando o livro didático, o corpo humano, para eles é uma figura estática e eles não têm muito aproveitamento. Mas, a partir do momento que eu trouxe o vídeo de 3 minutos de como é o sistema digestivo, desde a pessoa pôr o alimento na boca, mastigar e ir passando órgão por órgão. Eles tiveram outra visão [do sistema digestivo], outro aprendizado. E isso eu senti também nas provas, pois essas foram as questões que eles mais acertaram. Como, quando eu perguntei: 'Como é o sistema digestivo?'. Eles lembraram daquele vídeo naquela telinha pequena deles. Que, apesar de pequena, mas eles viram. Tinha som e texto. E foi a pergunta que eles mais acertaram na prova. Em comparação com as outras que eu trabalhei só o livro didático, eles tiveram mais dificuldade de abstrair [...]".(ET, 2012).*

Ficam marcantes na entrevista dois pontos. O primeiro é a frequente utilização de palavras utilizadas em informática, termos técnicos. Uma linguagem tecnológica que é flagrada em vários trechos da entrevista, como fazendo parte do vocabulário cotidiano de Amarílis. Como um código linguageiro específico que se faz constitutivo de uma formação discursiva e que atua não somente como um sistema de transmissão de informação, mas participando da autolegitimação do enunciador, que não se elabora em uma língua homogênea, mas em uma relação com outras línguas, como um discurso de especialidade (MAINGUENEAU, 2006). Percebe-se



realmente, uma afinidade da professora com as novas tecnologias da informação e comunicação, evidenciada nesse vocabulário com que tece sua fala, como em alguns trechos a seguir destacados:

*“Então (...) eu trabalhava com o **blog**, **web quest** e visitas a **sites** específicos”*

*“E o **laptop** tem **softwares** mais pro 1 ° ao 5 ° ano”.*

*“Então, se eu pedia pra eles ir numa **lan house** (...)”*

*“Uma forma de fazer palavras cruzadas que era em questão, no **Excel**”*

*“Porque, assim (...) a escola tem a **wireless**”.*

*“Então trabalhei mais com áreas ligadas a **Internet**”.*

A professora Amarílis traz o Projeto UCA como um aliado na sua prática docente, apesar de todos os problemas enfrentados pela escola Jacumirim e pela professora em sua utilização, os quais podem ser apontados como adversários do processo de melhoramento que o Projeto UCA pode trazer. Ao relatar o início do projeto na escola, a professora destaca as dificuldades que acabaram evidenciando adversidades e apoiadores de sua implantação. O governo do estado e dos municípios haviam se comprometido com o governo federal e com as próprias escolas com a adequação da estrutura física destas para receber os *laptops* educacionais e colaborar na formação dos professores. Mas poucos cumpriram todo o prometido, o que levou a comunidade escolar a mobilizar-se na solução do problema:

*“Primeiro, vieram as máquinas, depois a estrutura física de armazenar, [e a formação] de como fazer. Na época, [a Secretaria] que havia se comprometido, que iria se responsabilizar pela infraestrutura e não cumpriu. Então, a escola teve que fazer ‘ene’ atividades. A comunidade que nos ajudou com a festa junina e com bingos. Nos ajudaram a formar o Laboratório UCA de armazenamento com estantes e com filtros de energia (...) Foi tudo pago pela comunidade. Isso foi no ano que eu cheguei na escola. Então, eu vivi um pouco dessa mudança de acesso ao conteúdo, porque não tinha fonte de pesquisa. Com a chegada dos computadores, isso nos facilitou já que nos trouxe uma fonte a mais de pesquisa. Mais atualizado e mais diversificado. Mas, atééééé implantar esse projeto mesmo (...) foi árduo. Não foi fácil*

*não! O governo que se responsabilizou por uma parte da formação, se omitiu [na adequação da infraestrutura].” (ET, 2012).*

Na fala da professora Amarílis, pelo menos nesta escola, a comunidade escolar e a comunidade local aparecem caracterizadas como aliados marcantes na tarefa de suprir esta falha no cumprimento do acordo por parte do governo estadual e/ou municipal.

Nesta fala, um processo de degradação é marcado quando Amarílis fala do curso de formação que vem sendo realizado por uma equipe que envolve várias instituições, as quais deveriam atuar como uma rede colaborativa no Curso de Formação Brasil, na Fase II. Essa rede de colaboração se daria entre universidades com larga experiência de formação de professores para uso de Novas Tecnologias em educação (8 IES Globais), universidades estaduais (IES Locais dentre elas a UNIR), Secretarias Estaduais e de Municipais de Educação para a formação de recursos humanos e desenvolvimento de pesquisas de acompanhamento e avaliação da implantação do projeto. Estes atores seriam, paulatinamente, envolvidos na operacionalização de formação e pesquisa para dinamizar a inovação na escola por meio de práticas educacionais inovadoras com uso das tecnologias digitais e disseminar a proposta para outros governos, escolas, universidades. (BRASIL, 2009, p. 1)

Em Rondônia, esta rede conta com formadores de uma IES Global, da IES Local, dos Núcleos de Tecnologia de Secretarias Municipais (NTM) e Estaduais (NTE) e cada escola designa um professor ou professora com maior experiência em TDIC para apoiar os colegas com menos experiência: o/a Coordenador/a UCA na Escola.

A professora de Ciências, Amarílis, narra, em 2012, o episódio do afastamento da primeira Coordenadora UCA na escola, Angélica (nome fictício), como um processo de degradação. Esta professora iniciou na equipe de formação e se afastou da função por motivo de licença maternidade<sup>19</sup>, decidindo depois de seis

---

<sup>19</sup> A Constituição Estadual de Rondônia, por meio da Emenda Constitucional estadual 046/2006, garantiu às servidoras públicas desse Estado, o aumento do prazo de cento e vinte dias para cento e oitenta dias de licença maternidade.

meses que não retornaria para a escola, para cuidar da filha recém-nascida e pediu afastamento<sup>20</sup> do seu emprego por dois anos:

*“Bom, nós tínhamos o acompanhamento da professora Coordenadora [do UCA na escola] que era a Angélica [primeira coordenação], que ficou grávida, então (...) ela ajudava bastante. Até, no princípio, quando nós não conhecíamos a tecnologia, dizíamos: ‘Olha, estou em dúvida nisso’. Então, ela pegava, sentava, via o UCA, e então dizia: ‘Olha, você pode utilizar essa ferramenta dessa forma’. Então, foi muito bom nesse aspecto. Hoje ela já não está mais conosco em virtude da licença maternidade (...) Também, aí entrou um novo Coordenador (...), mas (...), já tinha o ‘pontapé inicial’ ”. (ET, 2012).*

Em 2013, Amarílis reforça questões relacionadas a três mudanças de Coordenação UCA em sua escola, como um processo de degradação:

*“Depois esse Coordenador [segunda coordenação] foi encaminhado para a Coordenação do Laboratório de Informática. Ele não queria ficar em sala de aula! Outra professora foi convidada para a Coordenação UCA [terceira coordenação], já que não havia outra lotação para ela e a mesma não queria pegar algumas disciplinas que estavam ociosas e preferiu ficar na Coordenação UCA, mas com as mesmas dificuldades da Coordenação anterior: não tem conhecimento técnico! O programa tá falhando, o sistema operacional não foi instalado corretamente (...) já não consegue atender essa demanda. Também não tem interação com os professores, de ir atrás, conversar, debater, discutir planejamento. Continua aquela função de o Coordenador agendar o horário, entregar o laptop e pronto!”. (ET, 2013)*

Outro ponto marcante na entrevista com a professora Amarílis é o silêncio que se evidencia em muitas de suas falas, marcado nos textos pelo sinal gráfico: reticências entre aspas (...). Segundo Orlandi, (2012) pode ser pensado como a respiração da significação, como um lugar de recuo necessário para que se possa ressignificar, para que faça sentido como silêncio fundador, silêncio que indica um

---

<sup>20</sup> Pela Lei Complementar 39 de 31 de julho de 1990. Que trata da LICENÇA PARA TRATAR DE INTERESSES PARTICULARES, Em seu Art. 118 – O funcionário poderá obter licença sem vencimentos para tratar de interesses particulares, a juízo da administração.

não-dito que pode ser captado pelo interlocutor pelos indícios do contexto (implícito pragmático). Como notamos nas frases de Amarílis a seguir:

*“Então (...) eu trabalhava com o Blog, Web quest, e visitas a sites específicos”.*

*“Bom, tínhamos o acompanhamento da professora coordenadora que era a Angélica que ficou grávida, então (...) ela ajudava bastante”.*

*“E assim te economizam um tempo, que, assim (...)”*

*“Porque assim (...) a visão do livro didático, ela é estática”.*

*“Mas atééééé implantar esse projeto mesmo (...) foi árduo”*

Esse silêncio muitas vezes traz um não-dito, entendido como um implícito pragmático retirado do contexto pelo co-enunciador que se apoia nos princípios que regem a atividade discursiva.

*“Também, entrou um novo Coordenador (...), mas (...) já tinha o ‘pontapé inicial’. Assim (...), hoje eu já tenho liberdade para trabalhar com o laptop e também fazer o trabalho com os outros colegas”.* (ET, 2012)

A demonstração de autonomia adquirida neste processo traz um não-dito nos trechos anteriormente citados: pode-se interpretar que, antes, ela e os demais professores recebiam acompanhamento da Coordenadora Uca na escola, entendido como necessário. O não-dito seria a falta de apoio e colaboração na área pedagógica e técnica após o afastamento da primeira Coordenadora UCA na escola, pois Amarílis deixa claro que foi dado somente o “pontapé inicial”, sendo que, naquele momento, os professores tinham que recorrer aos colegas de trabalho que conseguiram avançar mais no uso do computador móvel com os alunos. Aliás, o nome do/a novo/a Coordenador/a UCA na escola não é citado nem uma vez, ao passo que o da ex-Coordenadora UCA é referido várias vezes. Esta autonomia adquirida acabou tornando-a uma colaboradora dos colegas que apresentaram mais dificuldades no uso do computador.

Outro implícito pragmático emerge, indicando que a professora Amarílis conhece a realidade social de seus alunos, primeiramente desprovidos de acesso às TDIC por questões financeiras, não dispondo de computadores com acesso a

*Internet* em suas residências ou tendo que recorrer a *lan houses* para fazer pesquisas, quando os professores passam esta como tarefa para casa.

*“(...) eu sei que eles não tinham dinheiro. Então, se eu pedisse para eles irem numa lan house ia ficar bem complicado porque, eu sei que eles não tinham dinheiro para ir em uma lan house, então o UCA facilitou minha vida”.* (ET, 2012).

E em sua segunda entrevista, em 2013, Amarílis traz a informação de que várias famílias de seus alunos adquiriram computadores incentivados pelo Projeto UCA em sua escola, inclusive com a informação sobre os recursos financeiros que estes utilizam para pagar a prestação dos computadores e da *Internet*:

*“Até então era um bairro que, em torno de 80% da população, não tinha computador em casa e não tinha acesso à Internet. Com a vinda do laptop do Projeto UCA em 2010, [...] os pais vinham para reuniões na escola indagar o que estava acontecendo, como estavam sendo feitas essas aulas, de que forma, qual a metodologia? [...] Voltando da reunião, os pais sentiram a necessidade de ter o seu computador em casa e de ter acesso a Internet e não precisar levar o computador da escola para casa. Então, de 2012 para cá aumentou significativamente o número de computadores em casa com acesso à Internet para resolver suas questões particulares. Inclusive a maioria dessas famílias banca essa tecnologia com o auxílio do Bolsa Família<sup>21</sup> para pagar a Internet e a prestação do computador”.* (ET, 2013).

Inicialmente, a utilização do *laptop* educacional por esta professora esteve muito relacionada às pesquisas a conteúdos diversos na *Internet*. Entretanto, a frequente utilização da *Internet* nas aulas acabou gerando outros problemas, como explicitado na textualização da fala seguinte.

*“No centro [da cidade], a Internet funciona muito bem, obrigada! Já nas zonas de periferia é um pouco difícil. É o que dificulta nossa situação (...) é [necessário] o agendamento, para não chocar horário com os outros professores (...) ‘Hoje não tem*

---

<sup>21</sup> O Programa Bolsa Família (PBF) é um programa de transferência direta de renda que beneficia famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza em todo o País. O Bolsa Família integra o Plano Brasil Sem Miséria (BSM), que tem como foco de atuação os 16 milhões de brasileiros com renda familiar per capita inferior a R\$ 70 mensais, e está baseado na garantia de renda, inclusão produtiva e no acesso aos serviços públicos.

*Internet!'. E, às vezes, por exemplo, vai uma turma inteira usar a Internet, ela fica lenta. Não dá para chocar duas ou três turmas com computador com acesso à Internet. Ele trava! Tem que fazer agendamento e especificar que tipo de atividade você vai utilizar. 'Hoje eu vou usar com o 8º ano a aula toda!' Outro professor naquele mesmo dia, naquele mesmo horário não pode utilizar, mesmo que seja de turma diferente.'* (ET, 2012).

Alguns professores da escola são, veladamente, considerados adversários, pois, na competição pela utilização da *Internet* fazem comentários que, aparentemente a magoam:

*"[...] Outro professor naquele mesmo dia, naquele mesmo horário, não pode utilizar, mesmo que seja de turma diferente. E se o professor de língua portuguesa quiser usar no mesmo horário não vai poder, também. 'Oh! A Amarílis já está utilizando...!'"* (ET, 2012).

A fala de Amarílis, com tom exclamativo, demonstra que os professores competiam para utilizar o *laptop* e a *Internet* em suas aulas, diante das limitações técnicas do equipamento e da *Internet*, podendo gerar antagonismos, mal estar e desentendimentos.

Mas, os professores desta escola também são apresentados como aliados, quando colaboraram com o projeto da Olimpíada de Astronomia e Astronáutica (OBA), principalmente os das séries iniciais. Esta conclusão é corroborada com o que foi observado na escola e registrado em Caderno de Campo, com relação à participação e premiação de alunos desta escola em uma Olimpíada Nacional de Astronomia e Astronáutica, depois que a professora Amarílis desenvolveu com outros professores um projeto de pesquisas sobre os temas da área de Ciências e Tecnologia, avaliados na Olimpíada.

*"O ano passado [2011] a escola recebeu o convite (...) aberto a todas as escolas do país, tanto públicas quanto particulares. (...) Então, assim, a participação é voluntária. Cabe à escola querer participar ou não. Porque, não é uma coisa imposta como é a Olimpíada de Matemática, que é imposta e tem que participar. Não tem limite mínimo e máximo de participantes. Pode ser um aluno que queira participar. E*

*a escola já está participando! E assim (...), os recursos de astronomia são muito limitados no livro didático [de Ciências]. (...) Então, geralmente vem lá nos últimos capítulos, só o texto, questionário, alguma imagem e não tem recomendação de atividade prática, nenhuma de observação, de material didático, de como o professor pode trabalhar! E também para nos ajudar, porque, assim (...). Os professores do 1º ao 5º ano que participaram bastante e efetivamente com a gente do projeto, começaram a pesquisar na Internet, através do 'uquinho'. Mesmo porque, não têm um laptop, é (...) um computador em casa. Existem professores mesmo com dificuldade de acesso ao e-mail. Então, na escola, os professores com o laptop educacional fizeram as pesquisas de como fazer atividades astronômicas, algumas atividades também práticas de construção de material didático. Ele veio para ajudar nesse momento.” (ET, 2012).*

Destaca-se, na fala anterior, o fato de que o *laptop* educacional foi crucial para que os professores tivessem acesso à *Internet* para fazer as pesquisas sobre atividades para que seus alunos participassem da Olimpíada, já que muitos não possuem computadores em casa e nem mesmo sabiam usar o correio eletrônico antes do curso de formação para uso pedagógico do *laptop* educacional.

Entretanto, com o sucesso dos alunos que foram premiados com medalhas de ouro e bronze, nem todos os professores que trabalharam nesta atividade receberam homenagens da comunidade local pela premiação, o que deixou ressentimento por parte de alguns, gerando animosidade entre os colegas. Percebemos isto em visita realizada à escola, em maio de 2012, e a professora Amarílis não teve a adesão dos colegas para a participação da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) neste ano, concorrendo apenas os seus alunos. Amarílis deixa isso claro em sua entrevista em 2013:

*“Em 2012, tivemos alguns percalços que foram mais profissionais, relacionados à utilização do laptop. Os professores não se sentiram tão prestigiados por terem participado da Olimpíada anteriormente e se negaram em participar em 2012. Então, em 2012, os alunos do 6º ao 9º ano participaram, mas não os do 1º ao 5º”. (ET, 2013).*

Porém, Amarílis não se acomodou com a adversidade e se empenhou em várias ações para reverter a situação. Em junho de 2012, preparou uma Apostila sobre o sistema operacional Metasys que estava instalado nos *laptops* (Apostila de Orientações Básicas) e ofereceu oficinas para seus colegas com mais dificuldades e também para os alunos. Também se empenhou junto com a equipe técnica da escola na solução de problemas operacionais e de gestão que foram surgindo com a utilização dos computadores portáteis. Em *e-mail* enviado após nossa visita, ela informa:

*“Desde a visita de vocês à nossa escola, os professores se motivaram novamente a trabalhar com os laptops, tanto que, na semana seguinte, vários professores voltaram a utilizá-lo. Porém, percebemos que tínhamos que modificar a estrutura de horários de agendamento, que os professores e alunos necessitavam que maior capacitação para conhecer a máquina. Então, cada um com suas sugestões, fomos articulando maneiras de resolver nossos problemas internos. Junto com a professora Rosa<sup>22</sup>, nosso anjo da guarda, que colabora com a Coordenação Pedagógica e o Coordenador do UCA, organizamos um horário em que, três vezes por semana, todos os professores fazem uso dos laptops, para otimizar as aulas. E também a Apostila de Orientações Básicas, que acreditamos que contribuirá com o melhor desempenho em nossas aulas.”. (E-mail de 7/6/2012).*

No início de 2013, também organizou uma oficina sobre a OBA para seus colegas e, com isso, ela conseguiu modificar a situação de degradação, e mais uma vez, seus colegas participaram desenvolvendo conteúdos do currículo que prepararam os alunos para a Olimpíada.

*“Em 2013, começamos com uma oficina prática de Astronomia para os professores de primeiro ao nono ano para incentivá-los a voltar a participarem dessa olimpíada. A princípio, foram vinte atividades práticas com o software Stellarium, o mesmo software livre utilizado em 2011 e 2012; com atividades práticas para a elaboração de materiais didáticos; com construção de escala planetária, com a distância entre os planetas, tamanhos, volume, formas geométricas, respeitando as escalas e os*

---

<sup>22</sup> Nome fictício que substituímos para preservar a identidade da professora citada.



*tamanhos originais. A partir dessa oficina (...) os professores voltaram a participar. Alguns começaram a fazer atividades com as suas turmas, ter uma interação maior, inclusive no planejamento, sentávamos e conversávamos bastante com os professores do 1º ao 5º e trocávamos experiências. Elas chegavam para mim e diziam: - ‘Olha, eu quero fazer uma tarefa com eles, mas eu não sei muito bem, como é isso?’. Então, eu tirava as dúvidas e trocávamos experiências. Todos os professores voltaram a participar do 1º ao 9º ano. Do 1º ao 5º o ‘uquinho’ fez parte desse processo com pesquisa em Internet”. (ET, 2013).*

Como aponta Bremond (2009), nos processos narrativos, surgem personagens que atuam como adversários, passando a dificultar ou impedir a realização da tarefa, sendo, muitas vezes, eliminado ou excluído pelo próprio agente narrativo que o percebe como um obstáculo a ser eliminado. A dinâmica desse processo pode ocorrer por negociação ou agressão. No primeiro caso, há a troca de favores, voltando à posição de aliado; já a agressão é um dano, gerando uma relação entre credor-devedor em que poderá ocorrer necessidade de cobranças que se dará por recompensa ou vingança.

Outros são relatados como aliados, auxiliando no processo de melhoramento do projeto em andamento, num pacto implícito ou explícito, consciente ou inconsciente na ação. Dessa forma, à medida que a história se “desenrola”, cada um desses personagens pode ir se transformando ou mudando de papéis ao participarem em processos de melhoramento ou de degradação, em processos de negociação e retribuições em que ocorrem a recompensa ou vingança.

Os alunos também são cativados progressivamente pela professora Amarílis. Ela deixa isto claro quando nos conta da inovação da OBA de 2013: a participação da escola na competição nacional de lançamento de foguetes que ocorre por ocasião da OBA:

*“Desde 2011, eu queria fazer esse lançamento de foguetes, mas eu não sentia os alunos tão envolvidos para fazer esse lançamento. A inovação desse ano foi a de que eles sentiram vontade de participar. Nada de coagir, de pressionar! Ou porque vale uma nota! No 9º ano, turma que já está comigo desde o 6º ano, se sentiram motivados e não foi preciso dizer: - ‘Vocês querem?’. Eles viram o cartaz na parede (...) – ‘Professora, nós vamos participar?’. – ‘Vamos!’. Partiu deles mesmo, então fizemos a construção dos foguetes em sala. O próprio site da Olimpíada Brasileira*

*de Astronomia e Astronáutica é bem direcionado sobre a montagem, o lançamento e o regulamento de como tinham que fazer. Se fizessem de maneira errada estariam eliminados! O próprio aluno era responsável pelo foguete que estava fazendo. Nas suas casas fizeram as pesquisas. Muitos ficavam me chamando no bate papo: - 'Aquele vídeo, onde tá?'. 'Como é que monta?'. Fazer o foguete foi um desafio! Mesmo porque, não teve aquele tempo de sentar junto com eles. Então, tive que deixar com eles. Eu disse: - 'Assistam tal vídeo e qualquer coisa estou em casa. Me chame no bate papo que estou à disposição e se não estiver na hora, deixe um recadinho que respondo depois.'. E foi assim a construção dos foguetinhos! E enquanto eu estiver na escola eu pretendo participar. E desde o 1º aninho até o 9º ano gostam de participar. Então, muito mais que tirar nota 10, de conseguir as medalhas, ver essa interação, esse movimento é muito mais significativo pra mim.”.*

A utilização da *Internet* nesta escola vem se ampliando significativamente, sendo atualmente utilizada por vários motivos e para várias finalidades, tais como trocas de informação com pessoas distantes, uso de rede social para atividades extra-classe, participação em eventos mais amplos, inscrição para seleção de alunos para estudar no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), entre outros. Amarílis relata uma situação que mostra essa dificuldade de conexão quando várias turmas usavam o laptop ao mesmo tempo:

*“Uma situação aconteceu no final do ano passado [2012] na inscrição para o IFRO e eu e a Azaléia<sup>23</sup> encabeçamos a inscrição da molecada! E, no dia de fazer a inscrição, tivemos que utilizar o ‘uquinho’ em sala, pois, era um processo longo. O que aconteceu foi que mais duas outras turmas estavam utilizando no mesmo horário, por isso não estávamos conseguindo fazer a inscrição, porque a conexão estava muito lenta. Então, tive que ir em cada sala e explicar a situação para o professor e pedir para interromper a atividade do professor, se não, não iria conseguir fazer a inscrição que tinha um prazo que já acabaria naquela semana. Foi constrangedor, mas eles colaboraram!”. (ET, 2013).*

---

<sup>23</sup> Nome fictício de uma colega da escola.

Na entrevista de 2013, a entrevistadora perguntou como estava a *Internet*, já que ela a cita várias vezes como uma ferramenta auxiliar na sua disciplina. Ela respondeu:

*“Melhorou um pouco (...) melhorou por conta da interação melhor com a Internet da cidade. Pudemos fazer parceria com outra rede particular, com aluguel. Mas, ainda, dependendo do dia e da conexão, se ligar três turmas ao mesmo tempo, ela pode não travar, mas fica lenta! Dificulta um pouco!”. (ET, 2013).*

Em relatório do/a Coordenador/a UCA desta escola, tivemos acesso a mais informações a este respeito. Segundo este documento, o Projeto “A Amazônia vai ao Ártico e à Antártica – um olhar do local para o global” exigiu muitas buscas na *Internet* e uma interação maior dos alunos com os pesquisadores polares, sendo que várias vezes esta era *on line* com os cientistas diretamente da Antártica por intermédio dos *laptops*. Isto foi possibilitado pela parceria da escola com empresas provedoras que instalaram torre de *Internet* para o êxito do Projeto.

Outro ponto que chama a atenção na narrativa da professora Amarílis são as mudanças ocorridas na escola com a introdução da tecnologia digital através do Projeto UCA. Ela narra um pouco mais sobre as condições materiais da escola e do empoderamento que os professores foram tendo no processo de superar as dificuldades enfrentadas, ao mesmo tempo em que iam aproveitando as oportunidades que foram surgindo, o que levou à introdução de várias mudanças na organização e no funcionamento escolar, com aperfeiçoamento do currículo e o desenvolvimento profissional dos professores.

*“Por falta de espaço físico, o LIE e o UCA dividem a mesma sala. De 1º ao 5º Ano os laptops foram para as salas de aula. O professor fica encarregado de usar quando precisa. Do 6º ao 9º nós temos o Projeto de Sala Ambiente, então não é possível deixar os laptop em cada sala, e eles continuam no laboratório. Em 2012, tivemos um grupo muito bom no sentido de união de trabalho. Não esperávamos muito por coordenador, por supervisor. Fomos mais autônomos! Nos reuníamos e simplesmente comunicávamos à direção: - ‘Olha estamos fazendo tal coisa’ e (...) chegou ao ponto (...) a ideia partiu da professora de História e do vice-diretor, que também é formado em História, de fazer salas ambiente. A organização da escola e*

*dos alunos fica bem mais fácil. O primeiro passo foi mudar o horário e conjugar as aulas o máximo possível, assim tínhamos mais tempo para usar o UCA, pois uma dificuldade é que em uma aula isso não era o ideal. Até pegar no laboratório, ligar, explicar a atividade (...) já ia metade da aula! Antes era o Metasys (...) lento! Então, o primeiro passo para mudar a utilização do UCA foi mudar a grade de horário, o que tornou possível criar as salas ambiente. O professor fica em uma única sala e pode organizar a distribuição de carteiras de uma forma diferenciada para utilizar o laptop. Acabou aquela situação do aluno entrar em sites não recomendados ou ficar jogando na hora de fazer uma atividade. As atividades do UCA melhoraram muito depois que nós adotamos essa postura. Lembrando que essa atitude partiu dos professores! Não foi do Coordenador UCA! Não foi da direção! Nós fizemos por área de conhecimento. Em 2012 foi urgente. Esse ano já está melhor. Eu e a professora de Geografia fizemos a nossa sala de Geociências. E ali fomos ambientando com os nossos materiais: mapas, pedras, coleção de bichinhos (...) aos poucos os alunos vão ajudando também a ambientar essa sala.” (ET, 2013).*

O desenvolvimento profissional e o aperfeiçoamento do currículo também se evidenciam na mudança do ensino instrucionista para atitudes docentes mais construtivistas, voltadas para a descoberta e a investigação, para a busca de informações distribuídas em fontes variadas e estabelecimento de relações até então não adotadas, segundo ela. No relato seguinte, podemos perceber estas atitudes desenvolvidas pela docente.

*“Teve a atividade: ‘Do que era feita a casca do ovo’. Nesta atividade, utilizamos diversas ferramentas como a Internet, dentre outras. Direcionei, mas não do início ao fim. A proposta era que eles investigassem e depois fizessem um relato científico da experiência. - Onde eles iam buscar as informações para a pesquisa e como eles iam elaborar o relatório (...) isso era com eles! A questão era: - ‘Como íamos tirar o ovo da casca, sem quebrá-la?’. Eles enumeraram várias hipóteses que eu colocava no quadro e eles iam escrevendo o que vinha na cabeça deles. Em seguida, realizamos o experimento que consistia em colocar um ovo em um copo com água e outro em um copo com vinagre. Os alunos observaram que o que estava na água não acontecia nada, e o que estava no vinagre liberava bolhinhas. Os alunos se perguntaram: - ‘O que está acontecendo?’. E eu respondi: - ‘Vai procurar agora, o*

*que está acontecendo! Anotem o que vocês estão vendo. Agora vão pesquisar!'. Alguns alunos agendaram o UCA para pesquisar. Eu passei meu planejamento com o que precisava ser feito para que o coordenador pudesse ajudar com os sites que eu havia recomendado. Eles encontraram as composições da casca do ovo e do vinagre. No outro dia, fomos ver como estavam os ovos: o que estava na água continuou inalterado, mas o que estava no vinagre estava com a casca mole e por dentro estava gelatinoso, como uma bolinha de pingue-pongue. Surgiram, então, várias perguntas por parte dos alunos. Estes fizeram um relatório a partir de suas pesquisas realizadas. Esse conteúdo faz parte do conteúdo Rochas e Minerais. Eu encontrei esse experimento, achei interessante, simples e com material caseiro que nós encontramos dentro de casa. Percebi que conteúdos de saúde poderiam se encaixar e sugeri que fizessem o mesmo experimento em casa com um ossinho de galinha. E relacionei com a doença osteoporose.”*

Considerando que se tratava de turmas de 6º. Ano, a professora foi direcionando a investigação, mas deixou espaço para os alunos refletirem, testarem suas hipóteses, confrontar ideias e opiniões, relacionar com o contexto social etc.

Ao comparar as duas entrevistas, vemos que, na segunda, a professora já se encontra bem mais confiante e à vontade com a pesquisadora, pois o uso de reticências (...) na transcrição diminuiu sensivelmente, demonstrando mais desenvoltura com a fala e menos necessidade de silenciar, pausar a fala para calar um não-dito.

#### **6.4.3 A professora Amarílis: Impressões da pesquisadora sobre a entrevistada**

Amarílis atua há 12 anos como docente na educação básica em regime de 25 horas semanais. O local e o horário da primeira entrevista foi escolhido pela própria Amarílis, visto que a mesma já estaria neste local para outra atividade (final de aula de sua graduação em Biologia). É uma profissional que já utilizava mídias em suas aulas antes de o Projeto UCA ser implantado na escola em que leciona, pois trabalha com seu marido em outra área que exige a utilização de Novas Tecnologias, fato que relata para a pesquisadora em conversa informal antes da entrevista iniciar o que pode justificar sua afinidade e facilidade em lidar com

recursos audiovisuais. Esta aparentou ser uma profissional bem disposta, apta a encarar novos desafios, e que pareceu ter recebido bem a proposta da utilização de Um Computador por Aluno em sala de aula, mesmo não tendo participado do compromisso de ser uma escola-piloto do UCA, assumido, em 2007 pelo diretor e professores lotados na escola naquele ano, como exigido pelo MEC. Tem consciência das dificuldades encontradas na escola e com os próprios colegas de trabalho quanto à implantação de tal tecnologia, mas não se abate diante delas.

Ao contrário, estas servem de desafio para a superação e ela se empenha em ações de colaboração e cooperação com seus colegas, com a comunidade e com os pesquisadores e formadores, aproveitando muito bem cada oportunidade que surge neste novo contexto da escola.

Observou-se, na entrevista, uma relação próxima de Amarílis do objeto de estudo que é o uso pedagógico do *laptop* educacional no ensino de Ciências, o qual foi chamado carinhosamente de “uquinha”. Na primeira entrevista, seu computador portátil do UCA estava disposto sobre a mesa ao seu lado durante a entrevista, todo personalizado com adesivos coloridos.

Amarílis demonstrou, em sua fala, não se acomodar e não criar nenhuma resistência na tarefa de buscar novas formas de ensinar e inserir o *laptop* educacional na sua prática docente. Inicialmente apresentou resistência em participar do curso de formação oferecido pelo MEC, UNIR e SEDUC para a utilização do *laptop* educacional, pois o primeiro módulo oferecido (Apropriação Tecnológica) foi muito elementar para seu nível de competência nesta área e os recursos que eram demonstrados pela formadora e tutora pareciam ser apropriados para alunos dos anos iniciais.

Entretanto, logo percebeu que poderia ser útil na formação de seus colegas que não utilizavam o computador e precisaram dos conteúdos do primeiro módulo e, com o apoio da Coordenadora UCA na Escola foi descobrindo possibilidades de uso com as crianças maiores. E, com um olhar de pesquisadora, já começou a ampliar seus horizontes com publicações de sua prática docente com o “uquinha” em eventos de educação e em artigos científicos. Também está fazendo seleção para cursar mestrado e já foi aprovada na primeira etapa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conhecendo<sup>24</sup> e participando como pesquisadora do desenrolar do Projeto Um Computador por Aluno no estado de Rondônia, chego aqui para a etapa de finalização deste trabalho. Permito-me lançar um olhar de forma retrospectiva sobre tão inusitado projeto, levando em consideração os objetivos que me orientaram no início dessa pesquisa ao investigar como os *laptops* educacionais, computadores portáteis, foram, e se foram utilizados na disciplina de Ciências por professores e alunos de oito escolas públicas do estado de Rondônia.

Nessa caminhada, deparei-me com diversas situações que não imaginava observar quando esse tema de pesquisa me foi apresentado. Já que, no princípio, me questionava: *Por que alguns professores não utilizam tal tecnologia ou resistiam a utilizá-la em suas aulas?* Com o avanço da pesquisa, e em diversas participações nos encontros de formação e seminários promovidos pela equipe UCA/RO, e mesmo em conversas informais nos corredores e em inúmeros outros ambientes com Coordenadores UCA, professores das escolas, Coordenadores do LIE, percebi diversos fatores que influenciaram e podem continuar influenciando o sucesso do projeto nessas e em outras escolas, já que há indicativos de projetos futuros similares a este em escolas públicas de Rondônia.

Os fatores que, de alguma, forma comprometeram o sucesso do Projeto UCA em Rondônia, que mais foram observados, foram: a alta rotatividade de professores nas escolas pesquisadas, cumprimento de carga horária em outras escolas, falta de tempo para o planejamento individual e com seus pares - que acabaram por influenciar negativamente o processo de formação destes profissionais.

Os problemas citados pelos Coordenadores UCA no *VI encontro de formadores: Formação UCA Brasil* (maio de 2013) foram os mesmos já apontados por eles no início do projeto em 2011: problemas com a *Internet*, problemas de armazenamento para os *laptops*, risco de roubos e furtos, falta de horário de planejamento dos professores e mesmo a ausência total de interesse de um/a professor/a de Ciências na utilização dessa tecnologia em suas aulas que, segundo

---

<sup>24</sup> Nas considerações, trago em primeira pessoa, minhas impressões dessa tão importante pesquisa.

anotações em Caderno de Campo, não quis nem mesmo receber seu *laptop* ou fazer o curso de formação.

O documento com os critérios básicos, disponibilizado pela UNDIME, SEED/MEC e pela Presidência da República, para implantação do Projeto UCA nas escolas, afirma que um dos critérios seria a de que estas possuísem energia elétrica para o carregamento dos *laptops*; porém, não podemos deixar de citar que observamos que esse foi um problema básico de infraestrutura nas escolas contempladas com o Projeto UCA no estado de Rondônia, já que as mesmas tiveram, em grande maioria, deficiência no fornecimento de energia elétrica que não suportavam o carregamento das baterias dos *laptops* e, até questões relacionadas à ausência de tomadas disponíveis para tal. Também ocorreu a falta de armários adequados para o armazenamento dos *laptops*, que não foram enviados em tempo hábil para as escolas pelo governo e /ou pelos municípios. E, em algumas escolas, ainda há apenas a promessa de recebimento de armários ainda para o segundo semestre de 2013.

Tanto a falta de armários quanto os problemas com a rede elétrica, citados como “critérios básicos” para implantação do Projeto UCA nas escolas brasileiras, foram apontadas como problemas por professores, gestores e Coordenadores UCA das escolas pesquisadas em Rondônia para a utilização dos *laptops* educacionais, como vimos anteriormente em trechos de entrevistas nessa pesquisa.

Dizer com certeza, onde está o problema? Não há como! Ouvi relatos de Coordenadores UCA sobre professores que, mesmo com suas dificuldades pessoais em relação à informática, buscaram e inovaram em suas aulas de Ciências utilizando o *laptop* educacional. Pude observar a enorme vontade de alcançar sucesso em vários atores do Projeto UCA nas escolas, e na professora de Ciências Amarílis, com a qual tive maravilhosas oportunidades de conversas formais e informais, uma professora digna de aplausos. E como ela, muitos outros que, mesmo com todas as dificuldades de logística, persistiram, ousaram e buscaram soluções para que os *laptops* chegassem às mãos dos alunos. Alguns destes, que nunca tinham tido a oportunidade de ter um computador a sua disposição. Crianças e jovens que tiveram, em diversos momentos, a oportunidade de pesquisar na *Internet* assuntos antes cristalizados nos livros didáticos – E como os conhecimentos de Ciências se modificam a cada dia... Muitas vezes estão ultrapassados nos livros! Puderam também: fazer filmagens, gravar suas vozes e de outros, desenhar, jogar,



construir textos, trabalhar em projetos escolares, ampliar seus horizontes, desenvolver novos conceitos e novos procedimentos, novas atitudes e valores, “navegar em outros mares”, ao conhecer e manipular diversas ferramentas dos *laptops* e da *Internet*.

Com sorrisos de conquistas, os alunos apresentaram trabalhos em sala de aula ou no pátio das escolas nos projetos de tradicionais “Feira de Ciências”, bem vestidos e penteados, com pais orgulhosos a lhes fotografar, agora com “seus” computadores, responderam orgulhosos aos questionamentos dos visitantes em suas escolas. Vimos alunos de uma escola da zona rural apresentando um programa de rádio preparado por eles mesmos em seus *laptops*, sob a orientação da professora de Língua Portuguesa que emocionou todos os presentes, cada qual mostrando talentos, aprimorando seu gosto pela música e diversificando seu repertório musical e linguístico.

Ouvimos professores que nunca tinham ligado um computador dizerem que agora não saberiam mais dar aulas sem a mediação desta ferramenta. Alguns alunos puderam colar adesivos, como uma maneira de personalizar seus *laptops*. Em muitos casos puderam até levá-los para casa em alguns momentos para realizar trabalhos propostos por seus professores. Inclusive muitas famílias adquiriram, mesmo com dificuldades econômicas, seus primeiros computadores domésticos e com acesso à *Internet*, depois da implantação do Projeto UCA, para que seus filhos tivessem essa tecnologia em casa para auxiliá-los nos trabalhos escolares.

Finalmente, responder aqui, por escrito ao questionamento que me foi feito diversas vezes sempre que explicava sobre esta pesquisa a alguém – “ *A utilização de Um Computador por Aluno em sala aula pode ajudar no aprendizado?*” - Tornou-se complexo, visto que diversos fatores devem ser levados em consideração para dar uma resposta tão importante!

Teríamos, então, que investigar mais de perto, vivenciar o cotidiano de cada escola participante do projeto por um período maior. Além do mais, o número de atividades solicitadas aos alunos com o uso do computador foi ínfima, quando relacionamos com o quantitativo de aulas anuais de Ciências que giram em torno de 120 anuais.

O receio de que os *laptops* fossem quebrados, perdidos e até furtados prevaleceu em muitos casos! E tão inovadores recursos pedagógicos permaneceram em algumas escolas, na maior parte do tempo, trancados em

armários com cadeados e correntes e até mesmo encaixotados como foram recebidos em 2010.

Alguns professores não souberam como “encaixar” os *laptops* em suas aulas, por falha na formação ou por outras questões pessoais e mesmo políticas de organização escolar não souberam planejar tais atividades. Mas, muitos, como Amarílis, souberam aproveitar a oportunidade rara que tiveram e fizeram bom uso dele, contribuindo para o desenvolvimento de seus alunos, de seus colegas e o próprio, mudando sua escola junto com a equipe escolar, pais e alunos.

Assim, consideramos que atingimos os objetivos propostos de: Identificar experiências pedagógicas de utilização do *laptop* educacional relacionadas com o ensino de Ciências nas escolas-piloto do Projeto UCA/RO; Analisar como os professores das escolas públicas de Rondônia, envolvidos no Projeto UCA, utilizam o *laptop* educacional em suas atividades docentes para o ensino de Ciências e de Refletir sobre possíveis contribuições, problemas e dificuldades dos professores para uso dos *laptops* no ensino de Ciências.

Chego aqui, como professora de Ciências que sou e não vou negar jamais, textualizando com o que pensei no início, quando o projeto me foi apresentado e continuo pensando agora ao entendê-lo um pouco mais:

*- E se os receios de muitos fossem rompidos e os computadores fossem, de fato, entregues aos alunos, como são os livros didáticos no início do ano letivo? Será que o desenrolar do Projeto UCA em Rondônia teria sido outro? Acredito que melhor! Afinal, eles estariam realmente nas mãos dos alunos!*

## REFERÊNCIAS

AITA, K. S. U; VERAS, R. M. S; FERNANDES, G. G. **Avaliação Comparativa das Interfaces dos Sistemas Operacionais UbuntuCA e Metasys**. Disponível em: <<http://www.ubuntuca.com.br/index.php/blog/29-avaliacao-comparativa-das-interfaces-dos-sistemas-operacionais-ubuntuca-e-metasy>> Acesso em: 20 julh.2013

ALMEIDA, M. E. B. **Proinfo: Informática e Formação de Professores**. V. 1. Secretaria de Educação à Distância. Brasília: Ministério da educação, Seed, 2000.

\_\_\_\_\_. **Proinfo: Informática e Formação de Professores**. V. 2. Secretaria de Educação à Distância. Brasília: Ministério da educação, Seed, 2000.

\_\_\_\_\_. **Web Currículo, caminhos e narrativas**. In Anais do II Seminário Web Currículo. São Paulo: PUC-SP, 2010.

ALMEIDA, M. E. B. de; PRADO, M. E. B. B. Indicadores para a formação de educadores para a integração do laptop na escola. In. ALMEIDA, M. E. B. de; PRADO, M. E. B. B. (Orgs.). **O Computador portátil na escola: mudanças e desafios nos processos de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Avercamp, 2011. p. 34-48.

ALMEIDA, M. E. B. de; VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** Coleção: Questões Fundamentais em Educação. Vol.10. São Paulo, Paulus, 2011.

ANDRÉ, M. E. D. A. A pesquisa sobre formação de professores no Brasil: 1990/98: In CANDAU, V. M. (org.) **Ensinar e aprender: sujeitos, saberes e pesquisa (ENDIPE)** Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

\_\_\_\_\_. **Etnografia da prática escolar**. 4 ed. Campinas. Papirus, 2000.

BARTHES, R. **Introdução à análise estrutural da narrativa**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2009.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. DECRETO-LEI 2.848, de 7 de dezembro de 1940. Constituição Federal. Código Penal. Código de Processo Penal. Organizador: Luiz Flávio Gomes. 4ª edição. São Paulo: RT, 2002.

BRASIL. **Um Computador por Aluno: a experiência brasileira**. – Brasília : Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações.Série avaliação de políticas públicas. n.1. 2008. Disponível em:

<[http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/3464/um\\_computador.pdf](http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/3464/um_computador.pdf)>

Acesso em: 20 julh. 2013

BRASIL, MEC/SEED. **Um Computador por Aluno - FORMAÇÃO BRASIL: Projeto, Planejamento das Ações /Cursos**. Brasília: MEC, 2009.

BRASIL. **Programa Um Computador por Aluno** – Manual de Adesão. Disponível em: <<http://www.uca.gov.br>>. Acesso em 12 jan. 2012 e 18 jan. 2013.

BRASIL. **PISA**. Programa Internacional de avaliação de estudantes: resultados nacionais PISA 2009. Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Ed. INP/MEC. Brasília: O Instituto, 2012. Disponível em: <http://inep.mec.gov.br>. Acesso em: 24 mai. 2013.

BRASIL. **IDEB**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2012 e 18 jan. 2013.

BREMOND, C. A lógica dos possíveis narrativos. In. BARTHES, R. **Análise estrutural da narrativa**. Petrópolis: Vozes, 1971. p. 110-135.

BRETON, P. **História da informática**. São Paulo: Editora Unesp, 1991.

BRUNER, J. **Uma nova teoria de aprendizagem**. 4ª ed. Rio de Janeiro, 1976.

\_\_\_\_\_. **O processo da educação**. Tradução de Lólio Lourenço de Oliveira. 7ª ed. São Paulo, Ed. Nacional, 1978.

\_\_\_\_\_. **Atos de significação**. Porto alegre: Artmed. 1997.

\_\_\_\_\_. **A cultura da Educação**. Porto alegre: Artmed, 2001.

CARVALHO, A. M. de. **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo. Pioneira Thomson Learning, 2004.

CARVALHO, I. C. M. Biografia, identidade e narrativa: elementos para uma análise hermenêutica. **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, ano 9, n. 19, julho 2003. p. 283-302.

CALDAS, A. L. A noção de Capsula Narrativa. **Caderno de criação**, nº 18. Porto Velho, UFRO/Centro de Hermenêutica do presente, 1999.

CARVALHO. B. G. (2012). **Web 2.0, Educação a Distância e o Conceito de Aprendizagem Colaborativa na Formação de Professores**. Disponível em: <<http://anabeatrizgomes.pro.br/moodle/file.php/1/ARTIGOWEB2.0.pdf>> Acesso em: 25 mai. 2013.

C4lpt. **Centre For Learning & Performance Technologies**: Ferramentas populares. 2011 Disponível em: <<http://c4lpt.co.uk/top-100-tools-for-learning-2011>> Acesso em: 25 mai. 2013.

CRUZ, S. Blogue, YouTube, Flickr e Delicious: Software Social. In Carvalho, A. A. A (org.). **Manual de ferramentas da WEB 2.0 para professores**. Portugal: Ministério da Educação/DGIDC, 15-40. 2008.

DELIZOICOV, D. A, A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DIGIBRAS. **Manual de instruções**: Laptop educacional. Disponível em: <<http://www.cceinfo.com.br>> Acesso em: 20 dez. 2012.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências**: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados. Ijuí: ED. Unijuí, 2008.

FERRAROTI, F. Sobre a autonomia do método biográfico. In. NÓVOA, A; FINGER, M. (Orgs.). **O método (auto) biográfico e a Formação**. Natal: EDUFRN; São Paulo: Paulus, 2010. p.31-57.

FRANÇA, G; RAMOS, L; BORGES, M. A. F. Articulação e sintonia das instâncias de gestão: um caminho a favor da formação da escola para o uso dos laptops conectados. In: ALMEIDA, M. E. B. de; PRADO, M. E. B. B. (Orgs.). **O Computador portátil na escola: mudanças e desafios nos processos de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Avercamp, 2011. p. 73-82

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia** – saberes necessários para a prática educativa. 9. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

IBIAPINA, I. M L. M. **Pesquisa colaborativa**: investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

LEME, M, I da S. Jerome Bruner: o ensino e suas formas. In: REGO, T. C.(org.) **Cultura, Aprendizagem e Desenvolvimento**. Petrópolis, RJ: Vozes; São Paulo, SP: Revista educação: Editora Segmentos, 2011. p. 31–60.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1996.

MAINGUENEAU, D. **Termos-chave da análise do discurso**. Belo Horizonte, Ed. UFMG: 2006.

MARTINES, E. A. L. M. **O currículo possível na educação superior**: estudo sobre o curso de Biologia em uma universidade da Amazônia. 2005 Tese de doutorado. USP. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47131/tde-22032007-163140/>> Acesso em: 18 jun.

\_\_\_\_\_. Contribuições da Psicologia cultural para o estudo de processos educacionais. In: SOUSA, M, de L *et al.* **Psicologia Saúde e Educação**: desafios na realidade da Amazônia. Porto Velho: EDUFRO, 2009, p. 31-60.

\_\_\_\_\_. **Projeto de Pesquisa Integrado com Extensão**: Estudo de Caso da Implantação do PROUCA em Rondônia. UNIR: Porto Velho, 2011. (Aprovado pelo CNPq em setembro 2011).

MEIHY, J. C. S. B. **No real da história oral**. 2ª Ed. SP. Loyola. 2002

MENDES, M; ALMEIDA, M. E. B. de. Utilização do laptop educacional em sala de aula. In: ALMEIDA, M. E. B. de; PRADO, M. E. B. B. (Orgs.). **O Computador portátil na escola: mudanças e desafios nos processos de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Avercamp, 2011. p.49-59.

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky**: aprendizado de desenvolvimento - um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipicione, 1997.

MORAN, J. M; MASETTO, M. T; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2009

MOREIRA, C. Letramento digital: do conceito à prática. **Anais do SIELP**. Volume 2, Número 1. Uberlândia: EDUFU, 2012. ISSN 2237-8758. Disponível em: <<http://www.ileel.ufu.br/anaisdosielp/pt/arquivos/sielp2012/441.pdf>> Acesso em: 18 julh. 2013.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

OCDE. (2011). **PISA 2009**. Results: Students on Line: Digital Technologies and Performance (Volume VI). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264112995>>. Acesso em: 25 mai. 2013.

ORLANDI, E. P. **Análise do discurso**: princípios & procedimentos. Pontes, 2012.

OLIVEIRA, M. K. de. O problema da afetividade em Vygotsky. In: LA TAILLE, Yves de. **Piaget, Vygotsky, Wallon**: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summu

s, 1992, p. 75-84.

PAPERT, S. **Logo**: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PEREIRA, J. E. D.; ZEICHNER, K. M. (Orgs.). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** Rio de Janeiro: José Olímpio: UNESCO, 1978.

PRADO, M. E. B. B; BORGES, M. A. F; FRANÇA, G. O uso do laptop na escola: algumas implicações na gestão e na prática pedagógica. In. ALMEIDA, M.E.B. de; PRADO, M.E.B.B. (Orgs.). **O Computador portátil na escola**: mudanças e desafios nos processos de ensino e aprendizagem. São Paulo: Avercamp, 2011. p. 60-72.

UNESCO. **Diretrizes de implantação**. Padrões de competência em TIC para o professor. 2009. Disponível em:

<<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156209por.pdf>> Acesso em: 25 mai.2013

VALENTE, J. A. Um laptop para cada aluno: promessas e resultados educacionais efetivos. In. ALMEIDA, M.E.B. de; PRADO, M.E.B.B. (Orgs.). **O Computador portátil na escola**: mudanças e desafios nos processos de ensino e aprendizagem. São Paulo: Avercamp, 2011. p. 20-33.

VIGOTSKY, L.S. **A Formação Social da Mente**. 4ª edição. Trad. José Cipolla Neto, Luis S. M. Barreto e Solange C. Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

\_\_\_\_\_. **A Formação Social da Mente**. 7ª edição. Trad. José Cipolla Neto, Luis S. M. Barreto e Solange C. Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

WREGE, A. **Relatório parcial** apresentado ao Pibic/ UNIR/CNPq. Porto Velho, 2005.

## **APÊNDICES**

## **APÊNDICE A: Carta de Apresentação**

Ilmo. Sr.

Diretor da Escola \_\_\_\_\_

Meu nome é Daniele Braga Brasil, aluna do mestrado em Psicologia pela Universidade Federal de Rondônia. Venho por meio desta, solicitar a Vossa Senhoria a colaboração necessária para a realização da pesquisa intitulada “A utilização do *laptop* educacional como instrumento de ensino-aprendizagem de Ciências”.

O objetivo da pesquisa é Compreender o processo de implantação do PROUCA nas escolas públicas do Estado de Rondônia e colaborar com os professores de ciências no desenvolvimento de atividades que utilizam o computador portátil como instrumento de ensino-aprendizagem.

A coleta de dados será realizada por meio de entrevistas e análise documental em um horário e local que não traga prejuízos ao funcionamento da escola.

A participação dos professores será voluntária mediante autorização por escrito no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, cuja cópia se encontra em anexo para o seu conhecimento.

Na oportunidade assumimos o compromisso de preservar o nome dos docentes em publicações ou apresentações de trabalho, bem como nos comprometemos a encaminhar os resultados da pesquisa à V. S. Desse modo colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

\_\_\_\_\_  
Daniele Braga Brasil  
Mestranda

\_\_\_\_\_  
Programa de Pós Graduação em Psicologia  
Universidade Federal de Rondônia

### **AUTORIZAÇÃO**

Eu, \_\_\_\_\_, Diretor(a) da Escola \_\_\_\_\_  
autorizo a realização da pesquisa, conforme os termos mencionados acima.

Porto Velho, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2012



## APÊNDICE B: Roteiro de entrevista para os coordenadores UCA.

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Tempo de Serviço na Educação Básica: \_\_\_\_\_

Formação:

Graduação \_\_\_\_\_ Ano de conclusão: \_\_\_\_\_

Pós- Graduação \_\_\_\_\_ Ano de conclusão: \_\_\_\_\_

Formação específica em Tecnologia Educacional: \_\_\_\_\_

- 1- Gostaria que você me contasse quando e como se deu seu ingresso no PROUCA, qual seu papel aqui na escola, que tipo de atividades desenvolve, que tipo de acompanhamento você recebe?

Questões suplementares caso não sejam abordadas na fala livre:

- a. Como você avalia o desenvolvimento do programa na escola? Você acha que ele está trazendo melhoria da qualidade do ensino na escola? Você considera que o PROUCA contribui para a formação dos alunos? Como?
  - b. Como os professores têm se posicionado em relação ao Programa?
  - c. Que tipo de planejamento é realizado na escola com a sua participação como coordenador (a)?
  - d. Há alguma dificuldade neste trabalho? Qual?
  - e. Como as crianças têm acesso ao *laptop* educacional?
- 
2. Foi ou são realizadas atividades em Ciências com o *laptop* educacional nesta escola? Se sim, qual o(a) professor(a) que as desenvolveu? Posso entrevistá-lo?

## APÊNDICE C: Roteiro de entrevista com professores de Ciências

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Tempo de Serviço na Educação Básica: \_\_\_\_\_

Formação:

Graduação \_\_\_\_\_ Ano de conclusão: \_\_\_\_\_

Pós- Graduação \_\_\_\_\_ Ano de conclusão: \_\_\_\_\_

Formação específica em Tecnologia Educacional: \_\_\_\_\_

1. Soube que você tem realizado atividades de Ciências com o *laptop* educacional nesta escola? Você pode me contar como surgiram as ideias e como você as desenvolveu? Que tipo de acompanhamento você recebe?

Questões suplementares caso não sejam abordadas na fala livre:

- a) Qual atividade? Com que turmas? Quando? Quantos alunos foram envolvidos?
- b) Que resultados foram alcançados?
- c) Houve algum ponto negativo?
- d) Destaque os pontos positivos
- e) Você considera que houve ou há aprendizado em ciências com a utilização do *laptop* educacional?
- f) Gostaria que você me contasse quando e como se deu seu ingresso no PROUCA.

## **APÊNDICE D: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Projeto: “Utilização do *laptop* educacional como instrumento de ensino de Ciências em Rondônia”.

Pesquisadora responsável: Daniele Braga Brasil, aluna do Mestrado em Psicologia da Universidade Federal de Rondônia.

Este documento visa solicitar a sua participação na pesquisa “Utilização do *laptop* educacional como instrumento de ensino de Ciências em Rondônia”. A pesquisa consistirá em uma entrevista individual a ser realizada no local em que você preferir, a qual será gravada em áudio e/ou vídeo. Tudo o que for gravado e o que você me disser serão mantidos sob sigilo, ou seja, não serão divulgados nomes, endereço ou qualquer informação que possa levar à sua identificação se você assim optar. Informo-lhe que as informações que você me fornecer poderão ser utilizadas para publicação de trabalhos científicos ou apresentação em encontros de natureza científica, nos quais você poderá participar como co-autor se assim optar.

Não há nenhum risco significativo em participar desse estudo. O benefício será a contribuição pessoal para o desenvolvimento de um estudo avaliativo que poderá contribuir para a melhoria da qualidade da educação em nosso estado e país, uma vez que o PROUCA é um programa inovador na educação. A sua participação é inteiramente voluntária e é seu direito retirar-se da pesquisa em qualquer momento que desejar, bem como determinar que sejam excluídas da pesquisa quaisquer informações que já tenham sido dadas, sem que isso implique em qualquer prejuízo a você. Informamos-lhe também que não haverá nenhuma remuneração pela sua participação no presente estudo e nenhum tipo de despesa. A qualquer momento, você poderá nos solicitar esclarecimentos sobre a metodologia ou qualquer outra dúvida sobre a pesquisa pelo telefone (69)9224-2814 ou (69)9207-0440. Ou se preferir por e-mail: [bragabrasil.daniele@gmail.com](mailto:bragabrasil.daniele@gmail.com)

Atenciosamente,

\_\_\_\_\_  
Daniele Braga Brasil  
Mestranda

---

Eu, \_\_\_\_\_, após ter lido e discutido com a pesquisadora os aspectos contidos no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e após estar convenientemente esclarecido(a), declaro que concordo em participar voluntariamente da presente pesquisa e não ter recebido nenhuma forma de pressão para tanto. Declaro, também, ter recebido uma cópia do presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Porto Velho, \_\_\_\_/\_\_\_\_/2012.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante